SHOUT
SHARE
IT

THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
580.5
OS
v.70

MAR 2 4 1960

[redacted]

The person charging this material is responsible for its return on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

University of Illinois Library

JUN 25 1970

L161—O-1096

ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

227[illegible]
[illegible]

HERAUSGEGEBEN UND REDIGIERT
VON

DR. RICHARD WETTSTEIN
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. ERWIN JANCHEN
PRIVATDOZENT AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN

LXX. JAHRGANG — 1921

MIT 29 TEXTABBILDUNGEN (121 EINZELFIGUREN), 1 KARTENSKIZZE
UND 2 TAFELN

WIEN UND LEIPZIG
DRUCK UND VERLAG VON CARL GEROLD'S SOHN
WIEN, VIII., HAMERLINGPLATZ 8/10

Gedruckt mit Unterstützung der
Emergency Society for German and Austrian Science and Art (New York)
und des Herrn Dr. J. Stonborough (Wien).

580.5
OS
v.70

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXX. Jahrgang, Nr. 1—2. Wien, Jänner—Februar 1921.

Über den Blauglanz zweier neuer Oscillatorien.

Von **Josef Gicklhorn** (Graz).
(Aus dem pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz.)

Mit 3 Textabbildungen.

I.

Bereits über ein Jahr habe ich in wechselnden Mengen zwei Cyanophyceen in Kultur, die ich zuerst im Faulschlamm des großen Bassins im botanischen Garten der Universität Graz fand, gelegentlich auch in Kulturen mit Schwefelbakterien auf faulenden Blättern von *Nuphar* und die ich seither in zahlreichen Proben aus dem Faulschlamm von Gewässern der Umgebung von Graz beobachtete. Auf Grund einer Reihe bemerkenswerter Eigentümlichkeiten im Bau der Fäden, bezw. Zellen, einigen physiologischen Besonderheiten, vornehmlich aber wegen des in dieser Arbeit beschriebenen und analysierten Blauglanzes glaube ich zwei neue Arten von Oscillatorien vor mir zu haben. Weder in Bestimmungswerken, noch Referaten von Arbeiten über Cyanophyceen habe ich Anhaltspunkte für eine Bestimmung dieser Arten finden können; nach den ersten orientierenden Beobachtungen habe ich außerdem ausdrücklich zehn mir zugängliche Oscillatorien auf die gleichen oder ähnliche Eigentümlichkeiten hin geprüft, ohne den Blauglanz, die Art der Bewegung und die außerordentliche Resistenz gegenüber H_2S bei anderen als den hier beschriebenen finden zu können. Für eine Diagnose hätte man diese Merkmale wohl kaum außer acht lassen können.

Jeder Versuch einer Bestimmung führt auf Oscillatorien, die sowohl nach Bau, Farbe und Lebensweise den typisch saproben Formen *Oscillatoria chlorina* Kütz., *O. Lauterbornei* Schmidle und *O. putrida* Schmidle nahestehen, ohne mit einer der Arten übereinzustimmen. In Massenkultur zeigen beide Oscillatorien eine sehr auffällige Grünfärbung, ähnlich dem Gelbgrün der im Frühjahr sich entwickelnden jungen Triebe einer Fichte. Als sehr schleimig sich anfühlender, fadenziehender Belag überziehen unsere Oscillatorien faulende Tier- oder Pflanzenreste, oder Kriechen an der Wand des Kulturgefäßes, solange dieses mit stark nach H_2S riechendem Wasser über den faulenden Resten gefüllt ist. Die mikroskopische Untersuchung zeigt die Fäden stets einzeln und frei, nie in

512021

einer gemeinsamen Gallertscheide liegend, auch wenn die Fäden durch ihre lebhafte Bewegung fast zopfartig verflochten sind; jeder einzelne Faden ist frei beweglich und kriecht entweder am Boden oder findet sich schwimmend in der auf den Kulturen sehr stark entwickelten Kahmhaut. Bei beiden Arten sind die Fäden ziemlich lang, von 0·1—2 cm!, dabei gerade gestreckt oder verschiedenartig wellig geschwungen ohne jemals bestimmt geformte, bleibende Schraubenwindungen aufzuweisen. Vor einer Darstellung der physiologischen Eigenschaften will ich nun die Artdiagnosen geben.

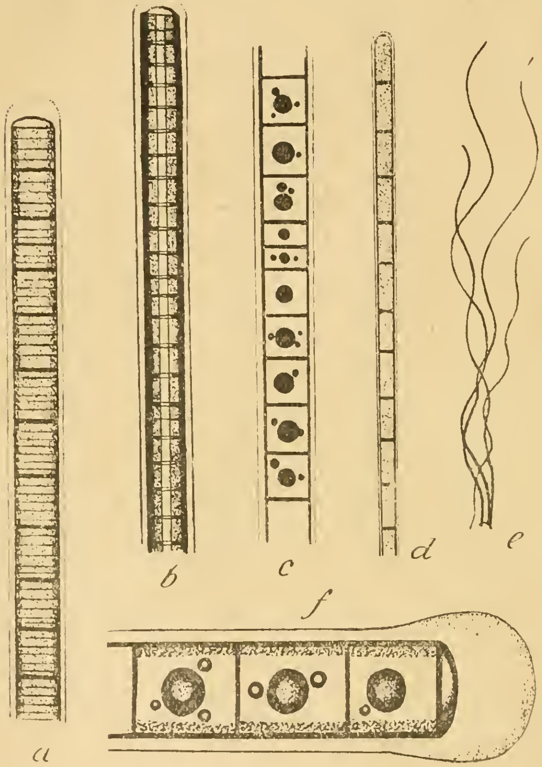


Abb. 1.
a *Oscillatoria caerulescens*, Habitusbild; *b* wie *a* bei Einstellung auf den optischen Durchschnitt; *c* Volutinnachweis und Verteilung der Volutinkugeln; *d* *Oscillatoria minima*; *e* Fäden mit spiraliger Drehung bei schwacher Vergr.; *f* *O. caerulescens* Fadenende mit Kappenzelle und Schleimschichte. *a—d* 1700 fach, *e* ca. 50 fach, *f* 2500 fach vergrößert.

II.

a) Bei der einen Art bestehen die Fäden aus einer außerordentlich großen Anzahl von Zellen, die mit Ausnahme der anders gebauten Endzellen alle nach Bau und Farbe gleichartig sind; die Fäden sind nie gegen das Fadenende hin verjüngt und sind von einer dünnen, doch festeren Gallertscheide umhüllt (Abb. 1, *a*). Die einzelne Zelle ist ca. 5—6 μ lang und 4—5 μ breit, die Querwände der Fäden treten nur selten so deutlich hervor, daß man die Zellgröße und Zellenzahl leicht erkennen könnte, so daß oft der Eindruck ungleicher Zellengröße in einem Faden vorgetäuscht werden kann. Durch Plasmolyse, Schrumpfung oder nach unvorsichtigem Fixieren heben sich die einzelnen Zellen aber klar ab. Die Membran ist sehr zart, zeigt gegenüber Chlorzinkjod kein auffallendes Verhalten und ist stets mit einer zarten, zur Längsrichtung des Fadens senkrechten Streifung versehen, die sich ohne Färbung bei Präparation in Wasser abhebt. Sehr deutlich ist die stärker lichtbrechende Wandschichte zu sehen, so daß beim Einstellen des Fadens auf die Medianebene der Zellen ein scharf begrenzter Streifen in der Mitte des Zellfadens sichtbar wird (Abb. 1, *b*). Die für die *Oscillaria putrida* charakteristischen 1—3 glänzenden Granulae, die immer der Scheidewand anliegen, zeigt unsere Art nicht.

Die Färbung der Zellen ist homogen gelbgrün durch das Überwiegen von Chlorophyll und Carotin gegenüber den geringeren Mengen von Phycocyan. Dieses gehört zur Gruppe der violetten Phycocyane (nach Molisch), da mit Eisessig sofort eine prächtige Violettfärbung von *Oscillatoria*-Büscheln auftritt. Ich konnte aber weder von lebendem Material noch von getrockneten und pulverisierten Proben eine für die Kristallisation brauchbare Phycocyanlösung erhalten, ebensowenig eine Kristallisation im mikroskopischen Präparat erzielen, auch nicht bei Anwendung aller Vorrichtungsmaßregeln, welche sonst die Kristallisation von Farbstoffen aus Lösungen begünstigen. Bei Zusatz von Eisessig fallen stets nur rote Kristalle von Karotin aus, die als zierliche, rhombisch geformte Plättchen zwischen den Fäden liegen.

Im Innern der Zelle kommen nie Pseudovakuolen (= Schwebekörper = Airosomen) vor. Als einzige Inhaltskörper finden sich Volutinkugeln, die in allem mit dem von A. Meyer angegebenen mikrochemischen Verhalten übereinstimmen. Immer ist eine größere vorhanden, umgeben von weiteren 2—3 kleineren (Abb. 1, *c*), die nie auffällig an die Wand gerückt sind.

Die Vermehrung erfolgt durch Hormogonienbildung; die einzelnen Hormogonien bestehen aus etwa 3—10 Zellen und sind sehr lebhaft beweglich; oftmals ist die Bewegung nur ein ununterbrochenes Vor- und Rückwärtsgleiten in gerader Bahn. Die Bewegung der ausgewachsenen Fäden ist ebenso wie bei anderen *Oscillatoria*-Arten entweder kriechend unter Drehung des ganzen Fadens oder ist ein langsames, nie ruckartiges Pendeln und Schwingen. Die Vorwärtsbewegung von Fäden, die im Präparat frei liegen, ist verhältnismäßig rasch (etwa 400 μ pro Minute), wenn keine Störung eintritt. Daß die besonders gebaute Endzelle dabei von großer Bedeutung ist, scheint mir bei unserer neuen Art aus später erörterten Gründen ganz außer Zweifel zu stehen.

Nimmt man zu allen hier über Bau, Zellgröße, Form und Farbe der Zellen, bezw. ausgewachsenen Fäden mitgeteilten Beobachtungen noch die unter bestimmten Bedingungen auftretende Erscheinung eines prächtigen Blauglanzes hinzu, so ist unsere Form gegenüber den bisher bekannten zur Genüge charakterisiert und von ihnen gut zu unterscheiden.

Ich möchte die hier neu beschriebene *Oscillatoria* als ***Oscillatoria caerulescens*** **Gicklhorn,** nov. spec. bezeichnen. Hinzufügen möchte ich noch, daß *O. caerulescens* im Laboratorium leicht in Kultur zu halten ist, solange das Wasser über faulenden Tier- und Pflanzenresten sehr stark H_2S-haltig ist; in reinem Wasser zerfallen die Fäden unter Verfärbung und Zerplatzen der Zellen nach kürzerer Zeit (5—8 Stunden).

b) Die zweite neu beschriebene Art zeigt das gleiche Habitusbild und Vorkommen wie *O. caerulescens*, ist aber in den Dimensionen der Zellen bedeutend kleiner; die Zellen sind nur ca. 2 μ breit und 5—6 μ lang. Bei dieser Art sind die Fäden fast regelmäßig schraubig gedreht (Abb. 1, *e*), zu ganzen, nur leicht verflochtenen oder zopfigen Lagern vereinigt, die an der Wand des Kulturgefäßes oder an Detritusbrocken häutige Überzüge oder lockere Flocken bilden. Die Endzelle ist hyalin und stark glänzend, der ganze Faden in eine zarte Schleimhülle gebettet, die nur bei sehr gut gelungenem Tuscheverfahren sichtbar wird. Die Membran ist ohne jede Struktur, die Querwände sehr undeutlich und fein. Der Zellinhalt ist homogen grün, hat nie irgendwelche distinkte Inhaltskörper (Volutin, Airosomen) gezeigt. Eine scharf sich abhebende Wandschichte habe ich gleichfalls nie gesehen. Die Bewegung ist langsamer als bei *O. caerulescens*, sowohl an ganzen Fäden als an Hormogonien, und zeigt häufig das für *Oscillatoria* charakteristische Pendeln und Schwingen. Ich möchte für diese Art wegen der geringen Zellbreite die Bezeichnung ***Oscillatoria minima*** **Gicklhorn,** nov. spec. vorschlagen. Beide Arten kommen entweder durchmischt vor oder *Oscillatoria minima* findet sich fast in Reinkultur, wie es in Proben aus dem Stiftingtal bei Graz, von Tobelbad, Gratwein u. a. O. der Fall war.

Die nun genauer ausgeführten und analysierten Beobachtungen über den Blauglanz gelten für beide Arten in gleicher Weise, wenn ich auch die meisten Untersuchungen an der größeren Art ausführte und nur ergänzend und bestätigend *O. minima* verwendete.

III.

Wenn man ein mikroskopisches Präparat von mäßiger Schichtdicke bei gestrecktem Arm im durchfallenden Lichte gegen einen hellen Grund, z. B. weißes Papier, freies Tageslicht betrachtet, so ist je nach der Schichtstärke nur eine grüne oder gelbgrüne Färbung der Fäden zu sehen. Wird aber das Präparat gegen einen dunkeln Grund, z. B. gegen einen schwarz gestrichenen Tisch oder ein dunkles Kleid gehalten, so tritt bei einer bestimmten Neigung zum einfallenden Lichte ein prächtiger Blauglanz der Fäden auf. Es ist ein förmliches Aufleuchten, das in seinem Farbton am ehesten an den Blauglanz des polierten Schliffes eines Stückes Labradorit erinnert, das aber nur bei einer bestimmten Neigung an Fäden, die in Ebenen vertikal stehend und in der Lichtrichtung gedacht, zu sehen ist, was Abb. 2 am einfachsten erläutert. Der Kontrast von diesem leuchtenden Blau gegen den dunkeln Grund ist so groß, daß man einzelne Fäden, selbst die nur aus wenigen Zellen bestehenden Hormogonien mit freiem Auge in einem Präparat als blauleuchtende Striche oder Punkte finden kann. Was bei Betrachtung eines Präparates einen so überraschenden Anblick bietet, tritt noch weit stärker hervor, wenn man ganze Kulturen in Küvetten mit planparallelen Wänden mit einer Nadel durchstreift, dabei die Fäden von oben nach unten annähernd parallel orientiert und die Kultur im Sonnenlicht sich ansieht. Betrachtet man gar die ganze Kultur im Lichte des Strahlenkegels eines größeren Brennglases, dann hebt sich im Lichtkegel das sonst unscheinbar grüne Lager von *Oscillatoria caerulescens* als tiefblauglänzender Kreis vom dunkeln Grund ab. Unter dem Mikroskop wird die Erscheinung sichtbar, wenn man das Präparat nicht auf den Objekttisch auflegt, sondern bei schwacher Vergrößerung schräg zum Beobachter geneigt bei abgeblendetem Spiegel einstellt.

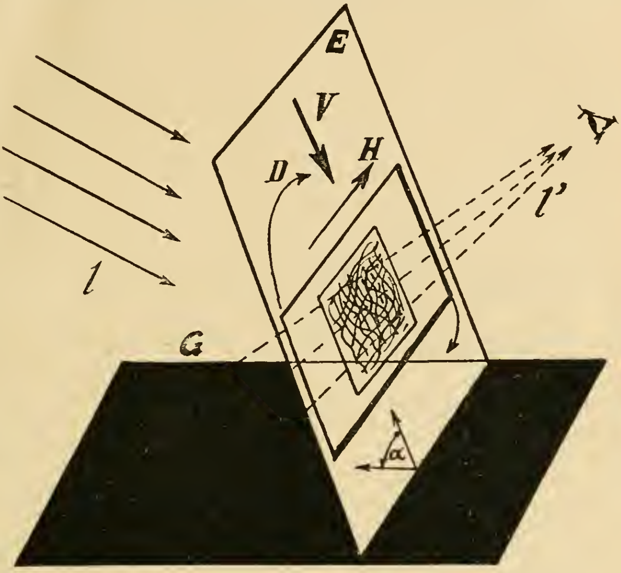


Abb. 2.

Schematische Darstellung der Lage zur Entstehung des Blauglanzes. — *G* dunkler Hintergrund; *l* einfallendes weißes Tageslicht; *l'* reflektiertes blaues Licht; *E* Ebene des geneigten Objektträgers, in der bei Drehung in der Richtung *D* die Fäden, nach *V* orientiert, aufleuchten, nach *H* gerichtet dagegen nicht; α Neigungswinkel des Objektträgers von ca. 60—70°.

Daß dieser Blauglanz nicht physiologischer Natur, also kein Selbstleuchten ist, ergibt sich schon daraus, daß es nur unter bestimmten Bedingungen auftritt, ferner, daß niemals alle Fäden eines Präparates, das ohne besondere Vorsichtsmaßregeln hergestellt wurde, gleichzeitig aufleuchten. Für jeden Versuch einer Erklärung wird man vor allem folgende Tatsachen berücksichtigen müssen.

1. Fäden, die im Wasser präpariert horizontal zu liegen kommen, zeigen nie den Blauglanz; nur die von oben nach unten gerichteten Fäden leuchten auf. Durch Drehen des Präparates in der Ebene des ursprünglichen Neigungswinkels tritt daher ein abwechselndes Aufleuchten und Verlöschen ein, das besonders auffällig wird, wenn man gekrümmte Fadenteile verfolgt; es ist ein fortschreitendes Aufglänzen längs jedes Fadens, wobei die in der erforderlichen Richtung orientierten Fadenteile prächtig blau erscheinen, die übrigen dagegen unscheinbar gelbgrün. Noch auffälliger zeigen das solche Präparate, in denen vor der mikroskopischen Beobachtung mit einer Nadel die Fäden annähernd parallel geordnet wurden; jede Drehung verändert die Farbe, die von einem Gelbgrün zu einem tiefen Blau variiert, fast augenblicklich.

2. Entfärbte oder fixierte Fäden zeigen niemals den Blauglanz, ebensowenig Präparate in Glyzerin, oder nach Erwärmen über etwa 50° C.

3. Für das Zustandekommen ist unbedingt weißes, unzerlegtes Tageslicht oder Licht einer künstlichen Lichtquelle erforderlich; bei monochromatischem Licht oder Beobachtung im Spektrum ist nie das blaue Aufleuchten zu sehen.

4. Mit jedem Eintrocknen, Erwärmen, Fixieren etc. ist der Blauglanz ein für allemal verloren; durch Benetzung nach Eintrocknen, Auswaschen nach Fixierung, Abkühlen nach Erwärmen ist die Fähigkeit des Blauglanzes nie neuerdings zu beobachten gewesen.

Von den verschiedenen Erklärungsmöglichkeiten sind jene, die an Fluoreszenz, an Lichtkonzentration der zylindrischen Fäden unter Entstehung einer Art „Lichtlinie“ oder an Verstärkung der Phycocyanfarbe durch die Vertikallage mikroskopisch dünner, doch längerer Kapillaren denken — als welche die Fäden betrachtet werden könnten — von vorneherein auszuschließen. Denn die Tatsache, daß andere Oscillatorien mit annähernd gleichen Größenmaßen oder gleicher Farbe die Erscheinung nicht zeigen, daß nur bestimmt orientierte Fäden in unzerlegtem Tageslicht unter einem bestimmten Neigungswinkel (zirka 60—70°) gehalten, aufleuchten und dabei der Farbton nicht von der Lage oder Schichtdicke beeinflußt wird, spricht von vornherein dagegen. Ebenso kann die Möglichkeit, daß in bestimmter Lage und Lichtstärke die sonst durch Chlorophyll und Karotin verdeckte Phycocyanfarbe erst deutlich wird, nicht ernstlich erwogen werden. Im Dunkelfeld des Reichertschen Spiegelkondensors tritt wohl intensive Blaufärbung auf, die aber bloß auf die Membran beschränkt bleibt, mehr einem Violett ähnelt und ebenso an anderen Oscillatorien und auch Chlorophyceen zu sehen ist. Die Zellwände werden dadurch außerordentlich deutlich und man kann dann bequem Zellenzahl und Zellgröße bestimmen. Im Fluoreszenzmikroskop habe ich nur die rote Fluoreszenzfarbe des Chlorophylls unserer Oscillatorien sehen können. Man könnte ferner an die für manche Fälle zweifellos zutreffende Erklärung einer durch den Zellbau und die Lichtrichtung bedingten Reflexion denken, wie es manche „leuchtende“ Pflanzen zeigen. Aber während es für Protonemen von *Schistostega osmundacea* (Noll) *Chromophyton Rosanoffii* (Molisch) zahlreiche Meeresalgen (Berthold), Blätter von *Mnium rostratum* und *Mn. undulatum* (Garjeanne) und Epithelien von Laub- und Blütenblättern (Exner) eben charakteristisch ist, daß die Erscheinung von der Blickrichtung abhängt, nur in auffallendem, reflektiertem Lichte auftritt und die Farbenintensität mit dem Winkel der Reflexionsrichtung und Blickrichtung sich ändert, trifft keines der wesentlichen Merkmale in unserem Falle zu.

Da sonach weder Eigenfarbe (= Körperfarbe nach Walter) noch Oberflächenfarbe, noch Farben dünner Blättchen oder Resonnanz- und Dispersionsfarben — die Einteilung wie sie Walter gibt als Grundlage und Reihenfolge genommen — für unseren Fall in Betracht kommen kann, bleibt nur noch die Erklärung des Blauglanzes als „Farbe trüber Medien“. Indem ich bezüglich Nomenklatur, Experimente und physikalische Erklärung auf den eben genannten Autor verweise, hebe ich, als für unsere Zwecke ausreichend, nur folgendes hervor. Irgend ein „trübes Medium“ hebt sich gegen dunkeln Grund je nach der Schichtdicke blau oder bläulich ab, weil durch diffuse Reflexion hauptsächlich die kurzwelligen Strahlen, also Blau und Violett, geschwächt und teilweise diffus reflektiert werden, während die langwelligen roten Spektralanteile ungehindert und wenig verändert durchgehen oder bei schon entsprechend gefärbten Medien — wie in unserem Falle — absorbiert werden. Ändert man die Grundlage, so werden durch das reflektierte Weiß des hellen Hintergrundes die schwächeren blauen Strahlen verdeckt, die bei neuerlicher Beobachtung gegen einen dunkeln Grund sichtbar werden. Versuche mit Mastixlösungen zeigen das besonders schön. Was dabei den Charakter des „trüben Mediums“ bedingt, ob ultramikroskopisch feine Verteilung kolloidaler Körper, sichtbare Körnelungen in der Membran (Gentner) oder sichtbare, doch mikroskopisch kleine Inhaltskörper der Zelle, ist dabei ohne besondere Bedeutung. Die Bedingungen des Auftretens und Verschwindens des „Blauglanzes“, wie sie nach Gentner für Blätter und Früchte einer großen Anzahl von Pflanzen untersucht wurden, lassen wohl kaum eine andere Erklärung zu.

Auch in unserem Beispiel muß der als trübes Medium wirkende gefärbte Zellinhalt von wesentlicher Bedeutung sein. Jede Änderung der Bedingungen einer derartigen Wirkung (Erwärmen, Entfärben, monochromatisches Licht, heller Hintergrund etc.) wirkt zerstörend auf das Zustandekommen des Blauglanzes. Die sicherlich in kollodialer Lösung in der Zelle vorhandenen Farbstoffe sind für die Entstehung der Farben „trüber Medien“ nur geeignet. Die verschiedenen Brechungs- und Reflexionsverhältnisse, bezw. Absorption der farbigen Anteile des unzerlegten Tageslichtes sind durch die Farbe des Protoplasten, der Membran und ihren Strukturen und der immer ausgebildeten Schleimhülle gleichfalls gegeben.

Daß aber diese genannten Verhältnisse allein nicht zu einer Erklärung ausreichen, zeigt sich schon darin, daß unter gewissen Bedingungen (Erwärmen, Einlegen in Glyzerin, Säuren und Laugen, Eintrockenlassen am Objektträger) die Fähigkeit zum Blauglanz, bezw. dessen Wiederauftreten in einer bestimmten Lage zerstört wird. Auffallenderweise vernichten alle diese Eingriffe auch die feinere Struktur (Membranstreifung) oder ändern die Zellgröße. So geht zum Beispiel durch Eintrocknen die Streifung verloren, kehrt bei Benetzen nicht wieder, und trotzdem die Farbe unverändert erhalten bleibt, ist die Fähigkeit des Blauglanzes vernichtet. Das weist wohl darauf hin, daß auch die Membranstruktur und Zellgröße mitbeteiligt ist. Dies ist sicherlich auch der wichtigste Grund dafür, daß eine bestmmte Lage und Neigung zum Lichteinfall für das Zustandekommen der Erscheinung erforderlich ist. Für die diffuse Reflexion, bezw. die Zerlegung des weißen Tageslichtes ist diese sichtbare Membranstruktur geeignet, zumindest für eine Verstärkung des Blauglanzes bei *O. caerulescens* günstig. Es muß wohl auffallen, daß die Farbe und die Zellgröße bei beiden Arten so ähnlich sind, daß nur die hier neu beschriebenen Oscillatorien die Fähigkeit des Blauglanzes besitzen, und daß bei beiden Arten die Bedingungen für das Auftreten und Verschwinden dieser Eigenschaft die gleichen sind. Bei *O. caerulescens* wirkt die Membranstruktur sicherlich verstärkend während *O. minima* in erster Linie durch Wirkung des Protoplasten als trübes Medium den Blauglanz zeigt. Die Wirkung der Membranstruktur, die in einer Interferenz des zerlegten Lichtes nach Analogie der Entstehung der Farbe durch „Gitterwirkung“ zu suchen ist, kombiniert sich sonach mit der des Protoplasten als trübes Medium. In der gemeinsamen Wirkung beider liegt die ungezwungene und völlig ausreichende Erklärung der Erscheinung, bezw. Bedingungen für das Zustandekommen des Blauglanzes.

IV.

Außer der Erscheinung des lebhaften Blauglanzes konnte ich an beiden Oscillatorien noch einige Beobachtungen machen, die sich auf die Bewegung der Fäden und das Verhalten der Spitzenzelle beziehen und die mit Rücksicht auf die derzeitigen Anschauungen der Oscillarienbewegung mitteilenswert scheinen. Ich habe bei allen meinen Studien an zehn Spezies von Oscillatorien keine gesehen, welche eine so mächtige Schleimabsonderung der sehr hyalinen, kappenförmigen Endzelle aufweisen würde. Bei gelungener Tuscheprobe sind die Endzellen — bei längeren Fäden immer zwei — mit einem fast kugelig runden Schleimpfropf bedeckt, der entweder bei der Bewegung abgestreift wird oder unverändert erhalten bleibt. In Tusche kommt die Bewegung aber bald zum Stillstand, so daß man nicht jene langen „Kriechspuren“ verfolgen kann wie an Desmidiaceen. Noch auffallender waren mir aber Beobachtungen, die ich an Fäden machen konnte, welche aus mir unbekannten Gründen während der Bewegung in verdünnter Tusche zerfielen und wo die Teilstücke noch lange Zeit ihre Bewegung fortsetzten. Die noch an der Bruchstelle klebenden Fadenreste wurden durch eine starke Schleimkappe, welche von der äußersten der lebenden Fadenzellen ausgeschieden wurde, zur Seite gedrängt und langsam abgestreift. Ich hatte öfters ähnliche Bilder gesehen, sie aber bis zur direkten Beobachtung ihrer Entstehung als ein Klebenbleiben zufällig im Wege liegender Fadenstückchen gedeutet. Sowohl von der Endzelle aus als auch von Fadenzellen erfolgt die Schleimabsonderung überraschend schnell; die in Abb. 3 dargestellten Stadien von einer leichtgewölbten Schleimkappe bis zu einer kugeligen Haube können in etwa fünf Minuten entstehen. Jeder Faden ist ferner in seiner ganzen Länge von einer feinen, 0·5—1·5 μ dicken Schleimscheide umgeben, die gegen die Spitzen hin etwas an Dicke zunehmen kann, ohne daß dies regelmäßig vorkäme. Bei Zusatz von Karmin ist an *Oscillatoria coerulescens* das von Fechner genauer studierte spiralige Gleiten der Körnchen längs das Fadens schön zu sehen. Schleifenbildung während

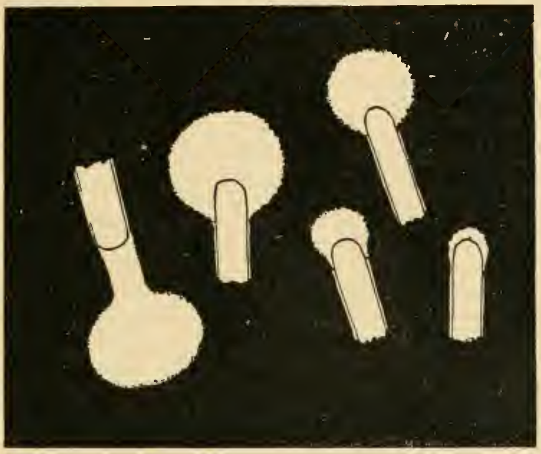


Abb. 3.
Schleimabsonderung der Kappenzelle in Tusche liegend. Die aus der Figur ersichtlichen Stadien in Zeitabständen von einer Minute gezeichnet. Vergr. etwa 1500fach.

und durch Bewegung habe ich nie gesehen. Bei Zusatz von Jodjodkali, Jodwasser, Glyzerin, Zuckerlösung erfolgt ein kräftiges, spiraliges Einrollen der längeren Fäden, ganz übereinstimmend mit Bildern wie sie Brand beschreibt und die als Ausdruck der Kontraktion der einzelnen Zellen und der ungleichen Spannung des Fadens gedeutet werden müssen. Werden einzelne Fäden zerschnitten, so bewegen sich die Bruchstücke nach einiger Zeit ebenso lebhaft wie früher der intakte Faden. Diese genannten Beobachtungen scheinen mir ein Hinweis, daß die beiden von Schmidt und Fechner vertretenen Erklärungen der Oscillatorienbewegung gleichmäßig zu berücksichtigen wären und vielleicht beide zutreffen. Daß in unserem Falle die Spitzenzelle eine besondere Rolle spielen muß als „Bewegungsorgan“ im Sinne von Fechner, ist nach diesen auffälligen Bildern und den kürzeren, durch Tusche nachgewiesenen Kriechspuren in Form von Schleimröhren sicherlich sehr wahrscheinlich. Anderseits zeigt gerade die direkte Beobachtung kräftiger Schleimabsonderung durch Fadenbruchstücke, daß jede beliebige Fadenzelle zu selbständiger Schleimbildung und Bewegung fähig sein kann. Ich habe diese Beobachtungen, die gelegentlich der Untersuchung über andere Fragen gewonnen wurden, hier mitgeteilt, weil sie mir eine Vermittlung beider Theorien anzubahnen scheinen und weil gerade *Oscillatoria caerulescens* ein ganz außerordentlich günstiges Material eingehender Untersuchungen über die Bewegung der Oscillatorien abgeben wird.

V.

Schließlich möchte ich einiges über die Widerstandsfähigkeit unserer Oscillatorien gegen H_2S anführen. An Tierleichen, besonders an einer toten Ringelnatter trat *O. caerulescens* in einer derartigen Massenentwicklung auf, daß die faulenden Fleischteile erst nach Wegheben der grünen Oscillatorienbüschel zu bemerken waren. Der Geruch nach H_2S war ganz betäubend und zur Zeit der stärksten Entwicklung der Oscillatorien waren außer beweglichen Fäulnisbakterien überhaupt keine anderen Organismen zu finden. Wie groß diese Widerstandsfähigkeit gegen den sonst sehr giftig wirkenden Schwefelwasserstoff ist, zeigt sich am besten darin, daß selbst in gesättigtem H_2S-Wasser Büschel von *O. caerulescens* etwa zehn Tage lebend blieben. Nach halbstündigem Durchleiten von H_2S-Gas durch Wasser aus dem Bassin wurde in dieses gesättigte H_2S-Wasser eine Probe aus der Rohkultur übertragen. Nach wenigen Stunden waren im Erlenmeyerkölbchen von der Impfstelle weg die Fäden strahlenförmig ausgebreitet, vermehrten sich und erst, als nach zirka sechs Tagen der meiste Schwefel als weißer Belag am Boden und als Kahnhaut ausgefallen war, formten sich die Fäden zu Klümpchen und gingen nach weiteren drei Tagen ein.

Oscillatorien, die von Erdproben weg in das gesättigte H_2S-Wasser übertragen wurden, gingen sofort zugrunde.

Für die Versuche einer Reinkultur von *O. caerulescens* und *O. minima* würde man diese ganz überraschende Resistenz gegenüber H_2S auswerten können und vielleicht ein typisches Beispiel „selektiver Kulturmethode“ durch Ausschalten unerwünschter anderer Organismen finden können.

Die vorliegenden Beobachtungen sind im pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz ausgeführt. Herrn Prof. Dr. K. Linsbauer möchte ich hier für das stets liebenswürdige Interesse und das weitgehende Entgegenkommen bei meinen Arbeiten bestens danken.

Literatur.

1. Berthold G. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XIII, 1882.
2. Biedermann W. Farbe und Zeichnung der Insekten. Wintersteins Handb. d. vergl. Physiologie, III. Bd., I. Hälfte, II. Teil.
3. Engler A. u. Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Unterabt. Schizophyceen. I. Teil, Abt. Ia, 1900.
4. Exner F. u. S. Die physikalischen Grundlagen der Blütenfarben. Sitzber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, 1910.
5. Fechner R. Die Chemotaxis der Oscillarien und ihre Bewegungserscheinungen überhaupt. Zeitschr. f. Bot., VII. Bd., 1915.
6. Frank B. Fluoreszenzerscheinungen als Ursache der Färbung von Pflanzenteilen. Bot. Zeitung, XXV. Bd., 1887.
7. Garjeanne A. J. M. Lichtreflexe bei Moosen. Beitr. z. bot. Zentralbl., Bd. XXVI 1910.
8. Gentner G. Über den Blauglanz auf Blättern und Früchten. Flora, IC. Bd., 1909.
9. Lemmermann E. Kryptogamenflora v. Brandenburg, III. Bd., Algen I. (Schizophyceen etc.), 1910. Daselbst weitere Bestimmungsliteratur, auf die ich hier verweise.
10. Magnus W. Referat und Kritik zur Arbeit von G. Schmidt Zeitschr. f. Bot., 10. Jhrg., Heft 11, 1918.
11. Meyer A. Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins. Bot. Zeitung, LXII. Bd., 1904.
12. Migula W. Kryptogamenflora von Deutschland. Band: Algen. Bd. II, 1907.
13. Molisch H. Leuchtende Pflanzen. 2. Aufl. Jena (Fischer), 1913.
14. Derselbe. Über den Goldglanz von *Chromophyton Rosanoffi*. Sitzber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. CX, 1901.
15. Derselbe. Untersuchungen über das Phycocyan. Sitzber. d. Akad. d. Wissensch Wien, CXV, Abt. I, 1906.
16. Noll F. Über das Leuchten der *Schistostega osmundacea*. Arb. d. bot. Inst. Würzburg, III. Bd., 1888.
17. Schmidt G. Zur Kenntnis der Oscillarienbewegung. Flora, Bd. 1918, Festschr. f. Stahl.
18. Walter B. Artikel „Farbe“ im Handwörterb. d. Naturw., III. Bd., 1913, S. 828 bis 851.

Diagnosen neuer von J. Dörfler und H. Zerny in den Jahren 1916 und 1918 in Albanien gesammelter Pflanzenformen.

Von **August Hayek** (Wien).

***Minuartia Dörfleri* Hay.**, n. sp. E sectione *Spectabiles*. Perennis, rhizomate lignoso, surculos numerosos repentes usque ad 10 cm longos glabros dense imbricatimque foliosos caules floriferos sparsos edentes emittens. Folia viridia, e basi vaginata triangulari-subulata, eximie carinata, brevissime acuminata, basin versus brevissime ciliolata, recta vel parum falcato-recurva, 6—9 mm longa et ca 0·75 mm lata, enervia. Caules floriferi 4—6 cm alti, plerumque simplices, rarius cymoso 2—3-flori flore terminali lateralibus multo praecociore, inferne glabri, superne dense glanduloso-viscidi. Sepala lineari-oblonga, 5 mm longa et 1·5 mm lata, obtusa, viridia, margine scarioso angusto cincta, elevato-trinervia, breviter glanduloso-pilosa. Petala late obovata, in unguem late cuneato-angustata, 11—12 cm longa, calyce plusquam duplo longiora. Capsula?

Albania: In rupestribus cacuminis montis Koritnik, 2380 m, leg. Dörfler.

Affinis *Minuartiae Skorpili* (Vel.) Graebn. (= *Alsine Baldaccii* Hal.) et *M. capillaceae* (All.) Graebn.

Minuartia Skorpili differt surculis magis elongatis minus dense foliatis minute puberulis, foliis subglabris elongatis tenuioribus sensim longeque acuminatis apice tantum carinatis, caulibus floriferis ca 10 cm longis saepe purpurascentibus tenuiter pubescentibus cymoso 3- — 7-floris, sepalis 6—7 cm longis sed non latioribus.

Minuartia capillacea (*M. liniflora* Aut.) diversa est surculis lignosis ramosis apice tantum foliosis, foliis elongato linearibus ca 20 mm longis et 0·5 mm latis obtusis, caulibus floriferis arcuato adscendentibus ad 20 cm longis apice plerumque cymoso-trifloris, dense minute puberulis et superne tenuiter sed dense glanduloso-pilosis, sepalis 7 mm longis et 4·5 mm latis dense breviter glanduloso-pilosis.

Dianthus Carthusianorum L., Spec. plant., ed. 1., p. 409, **var. *brachyanthus* Dörfl. et Hay.**, nov. var. Dense vel laxe caespitosus. Folia basalia plana, 1·5 mm lata, viridia, glabra, margine scabra, caulis 15—94 cm altus in parte superiore eximie quadangulus. Folia caulina plana, 1·5—3 mm lata, erecta, internodiis breviora, glabra, viridia; vaginae 7—9 mm longae. Capitula densa plerumque 4—6-flora. Squamae involucri fuscae, obovatae, in aristam erectam paulo breviorem subito contractae vel hinc inde exteriores in aristam erectam herbaceam, flores fere aequantem ineuntes; squamae calycinae obovatae, fuscae glabrae, apice truncatae vel rotundatae et in aristam brevem 2—4 mm longam erectam subito contractae. Calyx cum dentibus tantum 11—13 mm longus, glaber, viridis, apicem versus fuscescens vel purpurascens, dentibus ovato-lanceolatis cuspidato-acuminatis margine puberulis. Corolla magna, lamina petalorum 7—8 cm longa late obovata antice argute serrata ungue paulo breviora, purpurea, faucem versum obscure transverse maculata et parce barbulata.

Albania: In pratis montanis supra Abata, 800—900 m. s. m. et in declivibus rupestribus solo schistoso supra Ćafa Nermajns, leg. Dörfler.

Ob formam squamarum calycinarum nec non ob laminam petalorum ungue parum tantum breviorem ad *D. Carthusianorum* collocandus est, a cuius typo calycibus abbreviatis valde differt.

***Dianthus leucophoeniceus* Dörfl. et Hay.**, nov. spec. E sectione *Carthusiani*. Perennis subdense caespitosus surculis lignosis crassis 1—2 cm longis. Folia basalia linearia, acuta. plana vel parum complicata, 1—2 mm longa, laevia, viridia. Caulis erectus, validus, 40—70 cm altus, teres nec quadrangulus, glaberrimus, glauco-pruinosus. Folia caulina linearia, 5—8 cm longa et 1—2 mm lata, sensim acuminate, viridia; vaginae 15—30 mm longae glauco-pruinosae. Capitula 7—15flora. Squamae involucri lanceolatae, membranaceae, albidae, ferrugineo suffusae, in aristam floribus multo breviorem ca 5 mm longam sensim acuminatae; squamae calycinae membranaceae albidae late subpellicudo-marginatae, ovatae, obtusae, calyce duplo breviores, nervo mediano apice purpurascente in aristulam brevem ca 1 mm longam excurrente. Calyx 13—15 mm longus intense purpureus, a squamis albidis valde distans, dentibus ovato lanceolatis nigricantibus minute puberulis brevissime aristulatis. Lamina petalorum 8 mm longa, apice dentata, fauce barbulata, velutina obscure purpurea.

Albania: In pratis subalpinis ad ascensum a pago Ploštan ad Fuša Korabit, ca 13—1600 m, leg. Dörfler.

Planta speciosissima calyce intense purpureo a squamis albidis valde distante insignis, ob caulem teretem pruinosum et squamas calycinas subito aristulatas *D. sanguineo* Vis. proxima, a quo autem floribus plusquam duplo maioribus valde diversus est.

Dianthus silvester Wulf. in Jacq., Collect., I., p. 138, var. *brevicalyx* (Beck in Ann. d. nat. Hofmus. Wien, II., p. 63 pro var. *D. inodori*) Will. in Journ. of Linn. soc., XXIX., p. 436, **f. *transiens* Hay.**, nov. forma. Caulibus elatis 20—40 cm altis 2—4floris aberrat.

Albania: In pascuis lapidosis ad Fuša Korabit, ca 1700 m. s. m., et in rupibus declivis meridionalis montis Galica Lums ca 1600 m. s. m. eg. Zerny.

Lychnis Flos cuculi L., Spec. plant., ed. 1., p. 436, **subsp. *subintegra*** Hay., nov. subsp. Petalorum lamina ca 6—8 mm longa apice breviter bifida lobis oblongis rotundato-obtusis 2·5—3 mm longis et 1·5—2 mm latis, insuper utroque latere dente brevi 1 mm longo et 0·5 mm lato praedita.

Albania: In pratis montanis inter Trektani et Kruma, ca 600—700 m. s. m, leg. Dörfler.

Macedonia centralis: In locis paludosis prope Allchar, leg. Dörfler (Iter Turcicum 1893, nr. 78).

Thessalia: Said-Pascha, in pratis humidis, Pindus tymphaeus, leg. Sintenis (Iter thessalicum, 1896, No. 814).

Differt a typo petalorum laciniis valde abbreviatis fere obsoletis. *Lychnis Cyrilli* Rchb., Icon. fl. Germ., VI, p. 55 (nomen solum). Tab. CCCVI, fig. 5129b, ex icone laciniis petalorum mediis 5 mm longis et 1 mm latis, lateralibus 4 mm logis et 1 mm latis praedita est et his momentis a planta nostra valde discrepat.

Polygala vulgaris L., Spec. pl., ed. 1., p. 702, **subsp. *illyrica* Hayek,** nov. subsp. Alae oblongo-lanceolatae, longitudine latitudinem ter quaterve superante, acutis, basin versus sensim attenuatae, nervo mediano lateralibus apice venulis pluribus conjuncto, venulis lateralibus numerosis plurifidis brevibus vix anastomosantibus.

Differt subsp. *oxyptera* (Rchb. pro spec.) alis longitudine latetudinen tantum 2—2$^1/_2$ plo longioribus, basin versus magis sensim attenuatis, ambitu lanceolato-obovatis, nervo mediano cum lateralibus plerumque venula unica conjuncta.

Valde variabilis quoad longitudinem alarum. Huc pertinent varietates sequentes adhuc descriptae: var. *pseudomonspeliaca* Freiberg ap. Maly in Glasn. Muz. Bosn. Herz. XXVII. 4, p. 540. (A Dörfler in Albania in declivibus supra Fuša Nermajns, ca 1700 m. s. m., et in monte a M. Eršalit supra Abata orientem versus sito ca 1900 m. s. m., lectum). Alae 7—8 mm longae.—var. *Tempskyana* (Deg. et Dörfl.) Hay. in Denkschr. d. math. nat. Kl. d. Akad. d. Wiss. Wien, XCIV., p. 34). Alae 6—7 mm longae.—var. *bosniaca* (Beck in Annal. d. naturh. Hofmus. Wien II., p. 87 pro var. *P. venulosae*). Alae 5 mm longae.

Potentilla ternata C. Koch in Linn., XIX., p. 45, **var. *pseudoaurea* Hay.,** nov. var. Differt a typo foliis basalibus quinatis, caule elatiore ad 20 cm alto, a P. aurea foliolis latioribus cuneatoobovatis marginibus sese tegentibus obtusius dentatis et indumente multo parciore pilis flavescentibus parum nitidis.

Albania: In declivibus graminosis supra Fuša Nermajus ad Abata, ca 1700 m. s. m., et in rupestribus a Ćafa Nermajns supra Abata septentrionem versus sitis leg. Dörfler.

Rosa mollis Sm., Engl. Bot., XXXV., p. 2459, **var. *Dörfleri* Hay.**, var. nova. Aculei numerosi basi dilatata tenues subrecti. Foliola quina septenave, oblongo-elliptica ca 2·5 cm longa et 10—14 mm lata utrinque attenuata simpliciter serrata dentibus subaccumbentibus, in pagina superiore dense pilosa, in pagina inferiore adpresse cinereo tomentosa eglandulosa vel nervo mediano glandulis nonnullis sessilibus obsita. Petioli tomentosi, aculeati, glandulis stipitatis sparsis obsiti. Stipulae adpresse pilosae minute glanduloso-ciliatae, auriculis subobtusis patentibus. Flores breviter pedunculati solitarii pedunculo ca 8 mm longo demisisme glanduloso-setoso caeterum glabro vel basin versus sparse piloso. Receptaculum parvum globosum subpruinatum setis glanduliferis dense obsitum. Sepala integra vel basin versus pinnula una altereva praedita, petalis aequilonga, post anthesin erecta. Corolla laete purpurea. Styli dense pilosi.

Albania: In rupestribus declivium meridionalium montis Paštrik, leg. Dörfler.

Habitu *Rosae Heldreichii* Boiss. et Reut. similis, sed foliolis eglandulosis simpliciter serratis diversa. *Rosa Heckeliana* var. *atrichoclada* Borb. foliolis minoribus suborbicularibus glandulosis, *R. Heckeliana* var. *Szyszylovizii* H. Br. et *R. Heckeliana* var. *montenegrina* H. Br. imprimis serratura duplicato serrata discrepant.

Rosa mollis Sm. **var. *abatensis* Hay.**, nov. var. Aculli numerosi gracillimi recti basi vix declinati. Foliola ovata vel elliptica ca 2 cm longa et 1·2—1·5 cm lata duplicato-serrata serratura non valde composita, denticulis glanduliferis 1—3 vel in dentibus nonnullis etiam nullis, supra adpresse pilosa, subtus cinereo-pubescentia eglandulosa. Petioli tomentosi copiose glandulosi et mediocriter aculeati. Stipulae supra glabrae, subtus pubescenti-tomentosae glanduloso-ciliatae, auriculis fere rectangulis patentibus. Flores singuli, pedunculus 1 cm longus dense pubescens eglandulosus; receptaculum parvum globoso-obovatum apicem versus glanduloso-setosum. Sepala pinnatifida apice dilatata dorso glanduloso-setosa, corollam parvam purpuream aequantes.

In rupestribus supra Abata, ca 900 m. s. m., leg. Dörfler.

Inter *Rosam Heckelianam* Tratt. et *R. mollem* Sm. intermedia, a priore foliolis non orbicularibus et pedunculis eglandulosis, ab altera pedunculis dense pilosis diversa.

Medicago prostrata Jacq. **var. *pseudorupestris* Hay.**, in Denkschr. d. math. nat. Kl. d. Akad. d. Wiss. Wien, XCIV., p. 172. pro specie.

Differt a *M. prostrata* var. *declinata* (W. K.) Urb. pubescentia densiore subsericea et imprimis fructibus dense adpresse pubescentibus.

Von J. Dörfler auf dem Paštrik nunmehr gesammelte Exemplare mit reifen Früchten zeigen, daß die von mir angenommenen Unterschiede im Fruchtbau gegenüber *M. prostrata* nicht vorhanden sind, sondern die Früchte beider Formen, abgesehen davon, daß sie bei *M. prostrata* kahl oder zerstreut drüsig, bei *M. pseudorupestris* anliegend behaart sind, vollständig miteinander übereinstimmen, so daß letztere nur als Form der ersteren angesehen werden kann.

***Trifolium Wettsteinii* Dörfl. et Hay.**, nov. spec. E sectione *Lagopus* (Bernh.) Lojac., subsect. *Eulagopus* Lojac. Perenne; rhizoma lignosum teres elongatum surculos breves lignosos stipularum emarcidarum residuis obsitos emittens. Caules arcuato-adscendentes vel erecti humiles 5—8 cm alti simplices adpresse albo-pilosi. Folia petiolata, ternata, foliolis subsessilibus obovatis parvis 5—10 mm longis et 3—6 mm latis, apice lattissime acuminatis vel rotundatis vel leviter emarginatis, minutissime denticulatis, nervis lateralibus parum recurvis, nervo mediano adpresse pilosis caeterum glaberrimis. Stipulae, supremis exceptis, ad tertiam partem petiolo adnatae, e basi membranacea ovali in cuspidem oblongam obtusam 1·5—2·5 mm latam elevato-nervosum minutissime denticulatam productae, supremae late oblique triangulari-ovatae breviter acuminatae basi tantum membranaceae. Capitulum terminale sessile foliis duobus supremis suffultum ca 12—20 florum, floribus subsessilibus bractea calycis tubo breviore suffultis. Calycis tubus cylindricus fructifer non auctus 3·5 mm longus 10-nervius basi pallidus glaber apicem versus purpurascens sparse adpresse pilosus, dentes 5 subaequales atropurpurei ciliati tubo aequilongi, infimus paulo longior. Corolla 15 mm longa tubo dentibus calycis longiore, vexillo alis 2 mm longiore, alis carinam paulo superantibus, dilute apicem versus intensius rosea carina apice macula intense purpurea notata, petalis basi coalitis glabris. Legumen calyce inclusum monospermum semine laevi testaceo.

In rupestribus summi montis Galica Lums, leg. J. Dörfler. — In rupestribus et in pascuis lapidosis montis Koritnik leg. J. Dörfler. — In pascuis alpinis summi montis Paštrik, leg. H. Zerny.

A *T. praetutiano* Guss. et *T. Ottonis* Sprun. caule adpresse nec patenter piloso, calyce minus dense piloso et imprimis stipularum forma omnino aliena diversum.

Trifolium ochroleucum Huds., Fl. Angl., ed. 1, p. 383. **var. *Zernyi* Hay.**, var. nova. Foliola parva rotundato-ovata emarginata. Caulis adscendens ca 15 cm longus adpresse pilosus. Flores minores quam in typo. Calycis dentes lanceolatae dense pilosi tubo apice tantem piloso dimidio breviores, infimo reliquis vix dimidio longiore. Calyx cum dentibus tantum 6 mm longus.

In pratis siccis ad adscensum e pago Ploštan in montem Fuša Korabit, ca 14—1500 m, leg. J. Zerny.

***Carum Lumpeanum* Dörfl. et Hay.**, nov. sp. Bienne. Radix napiformis saepe bifurca. Caulis erectus 25—40 cm altus, a basi fere laxe ramosus, teres, subtiliter striatus, basi saepe violascens et laeviter pruinosus, glaberrimus. Folia glabra, basalia bipinnatisecta segmentis secundae ordinis ambitu ovatis parvis vix 5 mm longis sessilibus in lacinias lanceolatas ca 3 mm longas et 1 mm latas approximatas integerrimas vel hinc inde bifidas terminali trifido pinnatipartitis, infimis ad insertionem ramificationis primariae sessilibus. Folia caulina vagina oblongo-lanceolata scarioso-marginata insidentia vel breviter petiolata, infimaba salibus similia, sequentia cito decrescentia laciniis angustioribus-suprema fere simpliciter pinnatipartita demum ad laciniam unicam linearilanceolatam reducta, omnes ad basin vaginae pinnis non praedita. Umbellae longe pedunculatae 7- — 11- (plerumque 10) radiatae radiis inaequalibus 1—3 cm longis glabris. Involucri phylla 5—8, e basi triangulari lanceolato-acuminata scarioso-marginata umbellae radiis plusquam duplo breviora patentia vel subreflexa. Umbellulae densiflorae, phyllis involucelli ovato-lanceolatis late scarioso-marginatis pedicellis dimidio longioribus. Petala alba aequales acumine inflexo profunde cordata. Fructus non perfecte maturus 3 mm longus, glaber, vittis interjugalibus ternis commissuralibus quaternis, stylopodio late conico aequilongo ac lato, stylis reflexis stylopodio brevioribus.

In rupestribus alpinis declivium boreali-occidentalium montis Korab versus pagum Radomir, leg. J. Dörfler.

Differt a proximo *Caro Carvi* L. foliorum forma et pinnis ad basin vaginarum insidentibus nullis nec non vittis jugalibus ternis; *Carum multiflorum* (S. S.) Boiss. rhizomate repente, caule crasso a basi divaricatim ramoso umbellis multiradiatis diversum est.

Wir beehren uns diese Art nach Herrn Heinrich Lumpe, Großkaufmann in Aussig, dem bekannten Förderer botanischer Bestrebungen zu benennen.

***Laserpitium Zernyi* Hay.**, nov. sp. Perenne, radice apice fibrilloso comosa. Caulis erectus elatus teres tenuiter striatus glaberrimus. Folia glaberrima, basalia petiolata ambitu transverse latiora, trisecta, segmentis primariis magnis cuneati-ovatis breviter petiolulotis pinnatifidis segmentis utrinque duobus oblongo lanceolatis 8—11 cm longis et 2—3 cm latis breviter acuminatis mucronulatisque, basi ad rhachin usque ad segmentum proximum vel basin petioluli, fere cuneato-decurrentibus, terminali cuneato-oblongo 8—10 cm longo sessili, integerrimis vel vix repando-undulatis. Folio caulina inferiora?, media vagina latissima insidentes pinnatisecta segmentis utrinque 3 ovato-oblongis breviter acuminatis vel obtusiusculis mucronulatis, sessilibus, infimis basi cuneatis, mediis basi obliquis, supremis ad rhachym cuneato-decurrentibus, terminali coneato-oblongo sessili; supremis vagina late insidentibus ternatis foliolis oblongo-ovatis vel obovatis medio basi cuneata latralibus vaginae basi lata insidentibus; rarius suprema ad foliolum unicum reducta. Umbellae 20—30-radiatae radiis aequalibus ca 3—5 cm longis intus pubescenti-scabris. Involucri phylla numerosa lanceolata vel ovato-lanceolata margine scariosa acuminata radiis plusquam dimidio breviores. Umbellalae 10—15-flores pedicellis ca 5 cm longis, involucelli phyllis acutis scarioso marginatis pedicellis subaequilongis. Petala purpureo-suffusa demum alba. Frucuts nondum bene evoluti cum iis *Laserpitii Sileris* in eodem statu exactissime congruentes.

In pratis subalpinis lapidosis declivum meriditionali-occidentalium montis Paštrik, ca. 15—1600 m. s. m. leg. H. Zerny.

Differt a *Laserpitio Siler* L. eiusque subspecie *L. Garganico* Ten. segmentis foliorum minus compositorum non petiolulatis sed sessilibus et basi cuneatim decurrentibus.

Euphrasia pectinata Ten., Fl. Nap. Prodr., 36, **subsp. *albanica* Hay.**, nov. subsp. Caulis erectus simplex vel rarissime ex axilla foliorum superiorum ramulum brevem non florentem emittens. Foliorum paria 5—7, plerumque 6, inferiora subapproximata sed internodiis breviora, superiora valde remota internodiis 2—4-plo longioribus superata. Bracteae plerumque alternae, spica post anthesin mox elongata bracteis valde remotis. Caetera ut in *E. pectinata* Ten.

In collibus graminosis dumetosis ad Kula Lums 25. Maio florentem leg. J. Dörfler.

Sistit prolem aestivalem *Euphrasiae pectinatae.*

***Stachys Dörfleri* Hay.**, nov. spec. Perenne. Rhizoma lignosum surculos numerosos elongatos in glarea repentes in caules floriferos vel adscendentes erectos simplices subbifariam sparse pilosos remote foliatos ineuntes emittens. Folia internodiis multo breviora dilute viridia utrinque modice adpresse pilosa, elliptica, ca 2 cm longa et 6—10 mm lata, crenato-serrata, inferiora et media in petiolum 0·5—1·5 cm longum subito attenuata, floralia basi attenuata sessilia patula vel parum reflexa, inferiora floribus longiora, superiora breviora cuspidata saepe integerrima. Calyx 7 mm longus fere regulariter 5-dentatus dentibus aequalibus triangulari-lanceolatis spinuloso-acuminatis tubo subbrevioribus, glandulis brevissime stipitatis minutis et pilis articulatis modice obsitus. Corolla pallide citrina, fauce purpureo-notata, tubo calycem aequante, labio superiore 2—3 cm logo extus minute puberuls, labio inferiors 6—7 mm longo.

Ad rupes supra Rjeska maze, ca. 1750 m, leg. J. Dörfler.

Ex affinitate *Stachydis rectae* L., *S. subcrenatae* Vis. etc. Proxima est *St. Baldacii* (Maly) Hand.-Mazz. (= *L. Sendtneri* var. *albanica* Deg. et Bald.), quacum imprimis floribus pallide citrinis nec ochroleucis et calycis forma omnino congruit, a qua autem rhizomate repente longe ramoso, caulibus simplicibus remote foliatis diversa est.

Galium lucidum All., Auct., p. 57, subsp. *corrudifolium* (Vill., Prosp., p. 20, pro spec.) **var. *dinaricum* Hay.**, var nova. Laxe caespitosum caulibus gracilibus adscendentibus glabris. Folia tantum 5—7 mm longa vix lucida margine valde revoluta setaceo-mucronata, in parte inferiore caulis internodiis parum breviora. Inflorescentia angusta non densa ramis internodiis brevioribus, pedicellis floribus 2—3 plo longioribus. Flores ochroleuci, antherae nigricantes.

Albania: In glareosis supra Abata, leg. J. Dörfler. — M. Cika versus distr. Delvino (Acroceraunia), leg. Baldacci (Iter Albanicum alterum, 1894, nr. 251.)

West-Bosnien: Sator planina, felsige und buschige Abhänge über dem See, Kalk, 15—1600 m, leg. Janchen et Handel-Mazzetti.

***Cephalaria pastricensis* Dörfl. et Hay.**, nov. spec. Perennis fere 2 cm alta. Caulis erectus glaber superne ramosus. Folia dilute viridia non nitentia, in pagina inferiore ad nervos minute puberula caeterum glabra, 5- — 6-jugo pinnatisecta segmentis oblongo-lanceolatis logitudine latitudinem 6—7-plo superante sensim acutatis anguste serratis, basi ad rhachim usque ad foliolum proximum anguste decurrentibus, summis late decurrentibus, terminali lateralibus subbreviore; infima longe caulina breviter petiolata, summa tantum 3-juga.] Pedunculi elongati glaberrimi, lateralibus supra medium bracteolarum parvarum lanceolatarum pare, in quorum axilla capitula rudimentaria sessilia oriuntur, instructa. Capitula globosa plusquam 3 cm longa et lata. Bracteae nigricantes 4—5 mm longae triangulares breviter cuspidato-acuminatae hamato-recurvae extus dense sericeo-pilosae. Corolla 10—12 mm longa ochroleuca extus sericeo pilosa.

In glareosis declivium meridionalium summi montis Paštrik, leg. J. Dörfler.

Differt a proxima *C. alpina* foliolis angustioribus glabrescentibus pedunculis glaberrimis et imprimis bracteis brevius cuspidatis apice hamatorecurvis magis adpresse pilosis.

***Campanula scheuchzeriformis* Hay.**, nov. spec. Perennis Rhizoma. elongatum teres multiceps. Caules numerosi adscendentes vel suberecti 8—30 cm alti simplices vel in parte superiore racemoso-pauciflori glaberrimi. Folia glaberrima subcoriacea obscure viridia, basalia florendi tempore emarcida, parva, lamina ca 5 mm longa orbiculariovata basi rotundata vel subcordata, obtusa, remote angulato dentata, petiolata petiolo circa duplo longiore hinc inde parce setuloso. Folia caulina in parte inferiore caulis approximata, in superiore remota, pauca, infima oblongo-spathulata parva 5—10 mm longa, sequentia sensim angustiora, superiora lineari-lanceolata apicem versus sensim attenuata demum obtusata, omnia basi attenuata sessilia. Flores terminales singuli vel in racemos 2—4-flores dispositi. Pedunculi breves 1—1·5 cm longi. Alabastra erecta. Calyx turbinatus laevis, sepala lanceolato-subulata tubo vix longiora corollae adpressa. Corolla campanulata 1·5—2 cm longa obscure violacea.

In rupestribus summi montis Koritnik, leg. J. Dörfler. — Ad rupes inter Fuša Korabit et Dolinam „Fuša Petšenets", ca 1900—2000 m, leg. H. Zerny. — In pascuis jugi inter cacumina Korab et Korab i Zuzens, ca 1900—2100 m, leg. H. Zerny.

Differt a simillima *Campanula Scheuchzeri* Vill. foliis basi non ciliatis et alabastris erectis; a *C. pinifolia* Uchtr. et *C. Marchesettii* Witas. caulibus basi arcuato-adscendentibus unifloris vel racemoso-paucifloris floribusque obscure violaceis, foliis brevioribus, a priore insuper caule glabro, ab altera caule superne subnudo diversa est. *C. velibitica* a *C. scheuchzeriformi* habitu flaccido, foliis caulinis inferioribus grosse dentatis et sepalis tenuibus elongatis floribusque dilutioribus discrepat.

***Asyneuma comosiforme* Hay. et Janch.**, nov. spec. Perenne multicaule. Caules tenues flexuosi simplices ca 10 cm alti angulato-striati, ad angulos subscabridi, glabri. Folia basalia saltem florendi tempore nulla, caulina numerosa petiolata, a basi caulis apicem versus sensim increscentia inferiora 4—8 mm longa, spathulato-orbicularia, acuta, in petiolum longe cuneatim attenuata, in parte superiore serrata dentibus accumbentibus, media ovata superiora rhomboideo-lanceolata, ca 15 mm longa et 5—8 mm lata acuta, in petiolum longe cuneatim attenuata serrata serratura accumbenti, omnia tenuia viridia subtus subglaucescentia, margine minutissime scabridula caeterum glaberrima. Flores in racemum terminalem abbreviatum capituliformem dispositi, pedunculis pruinoso-scabridis inferioribus 5—6 mm longis superioribus sensim brevioribus. Receptaculum 5-angulatum glabrum turbinatum. Sepala lineari lanceolata 5 mm longa plerumque utrinque denticulo unico instructa. Corolla intense violaceo-caerulea, ante anthesin non curvata, segmentis demum omnino liberis recurvisque linearibus 12 mm longis et 1·5 cm latis sensim attenuatis. Antherae lineares ochroleucae demum liberae filamentis fere aequilongis basi squamato-dilatatis basi insertis suffultae. Stylus 14—15 mm longus apicem versus sensim clavato-incrassatus pruinoso-puberulus, stigmata tria.

In rupium fissuris ad introitum inferiorem angustiarum „Šija-Schlucht“ prope Bicaj, leg. H. Zerny.

Species singularis ab omnibus reliquis generis speciebus valde diversa et propriam sectionem sistens. Habitu *Physoplexi comosae* (L.) Schur (*Phyteumati comoso* L.) non dissimilis (inde nomen), sed floribus pedunculatis minoribus corolla recta basi non inflata valde diversa.

Achillea atrata L., Spec. pl., ed. 1., p. 899, **subsp. *carvifolia* Dörfl. et Hay.**, nov. subsp. Caulis elatus erectus gracilis usque ad 40 cm altus in parte inferiore sparse, in superiore densius minute puberulus. Folia viridia adpresse pilosa bipinnatisecta, laciniis linearibus 5—8 cm longis vix 1 mm latis acutis cartilagineo-mucronatis. Capitula parva diametro 6—7 mm lata numerosa corymbum densum formantia, ligulae octonae apice breviter trilobae.

In monte M. Eršalit supra Abata et ubique circa Ćafa Nermajns supra 1900 m. s. m., leg. J. Dörfler.

Differt ab *A. atrata* subsp. *multifida* (DC.) Heim. foliis tenuius sectis laciniismulto longioribus et capitulis multo minoribus dense approximatis numerosis, ab *A. abrotanoide* Vis. iisdem notis et insuper involucri phyllis late nigromarginatis et surculis foliiferis axillaribus deficientibus.

***Achillea Dörfleri* Hay.**, nov. spec. E sectione *Millefolium*. Perennis. Caulis erectus simplex vel superne ramosus subpatule hirsutus. Folia breviter hirsuta subcanescentia plana, basalia oblongo-lanceolata basin versus sensim attenuata, multijugo-tripinnatisecta laciniis linearibus 3—6 mm longis et 0·5 mm latis subapproximatis apicem versus breviter attenuatis demum obtusis, rhachide anguste alata non dentata; caulina sessilia, basalibus breviora, multijugo-bipinnatisecta laciniis 2—5 cm longis et 0·5—1 mm latis obtusis non cartelagineo-mucronatis. Capitula parva 5—6 mm diametro lata, numerosa, corymbum densum planum (mode *Achilleae Millefolii*) formantia. Involucrum 4 cm longum ovatum squamis viridibus sparse pilosis dilute scarioso-marginatis. Flores liguliformes 3—5, transverse latiores repando tricrenatae involucro dimidio breviores, in pagina superiore pallide flavae, in inferiore albae.

In declivibus fruticosis ad Kula Lums, leg. J. Dörfler.

Planta singularis cum nulla alia confundenda. Imprimis excellit indumento laxo tenui, foliorum laciniis angustis obtusis et ligulis bicoloribus.

Cirsium canum (L.) All., Fl. Ped., I., p. 151, **var. *subtymphaeum* Hay.**, nov. var. Folia inferiora pinnatifida lobis late lanceolatis antice dentato-pinnatilobis, superiora spinoso-pinnatiloba, omnia spinis validis flavis ca 1 cm longis armata et insuper spinoso-ciliata, utrinque arachnoideo-canescentia.

In pratis ad adscendum e pago Ploštan ad Fuša Korabit, ca 1400 m, leg. H. Zerny.

Notis indicatis ad *Cirsium tymphaeum* Haussk. accedit, a quo autem foliis superioribus decurrentibus valde discrepat. Hybrida vix est, cum *C. thyphaeum* e ditione nondum notum est.

Hypochoeris maculata L., Sp. pl., p. 810, **var. *koritnicensis* Dörfl. et Hay.**, nov. var. Caulis gracilis ad maximum 20 cm altus, apicem versus vix incrassatus, apice vel rarius tota longitudine albosetosus, aphyllus vel folio parvo unico obovatolanceolato instructus, apice hinc inde bracteis 1—pluribus linearibus obsitus. Folia parva 4—5 cm longa oblonga vel obovata. integerrima vel remote dentata, margine dense ciliata caeterum glabra. Involucrum tantum 15—17 mm longum squamis linearibus obscuris ± dense albo setoso-villosis. Flores dilute sulfurei, capitulum apertum 3—4 cm latum.

In graminosis summi montis Koritnik, leg. J. Dörfler.

Planta gracilitate, capitulis parvis, foliis margine tantum ciliatis caeterum glabris et floribus dilutis eximia, quae nec cum *H. Pelivanovićii* nec cum *H. illyrica* Maly identica est.

***Sesleria gigantea* Dörfl. et Hay.**, nov. spec. Perennis, caespitosa, basis vaginis emarcidis integris nec fibrillosis involucrata. Culmi 40—50 cm alti vix ad medium foliati. Folia complicata, 4—5 mm lata, margine denticulato-scabra, caeterum laevia, sicut et vaginae glaberrima, lamina superiorum abbreviata ca 4—6 cm longa. Panicula densa ovata. ca 2·5 mm longa et 1·2—1·5 mm lata. Glumae steriles ovatae, 4 mm longae, in aristam 1 mm vix excedentem contractae; gluma fertilis 4 mm longa, arista media 2 mm longa, apicibus lateralibus brevibus non aristatis, extus pilososae, imprimis apice violaceo-suffusae. Palea glumam fertilem paulo superans.

In declivibus rupestribus alpinis montis Paštrik leg. J. Dörfler. — M. Eršalit supra Abata, in rupestribus, 1700 m, leg. J. Dörfler. — Distr. Klemeni. Ad rupes alpinas supra Fuša Rudnices, ca 1800 m, leg. J. Dörfler.

Proxima *S. coerulescenti* Schur, sed omnibus partibus multo maior, habitu *Sesleriae Dörfleri* Hay. similis, quae autem glumis multo longioribus aristis lateralibus conspicuis praeditis differt.

Allium flavum L., Sp. pl., p. 299, **var. *albanicum* Hay.**, nov. var. Caulis humilis ca. 20 cm altus robustus crassus. Inflorescentia dense globosa, pedunculi exteriores floribus aequilongi vel sublongiores, interiores floribus 2—6-plo longiores. Perigonium flavum vel purpureo-ferrugineum.

In pratis subalpinis siccis in declivibus meridionali-occidentalibus montis Paštrik, ca. 14—1500 m s. m., leg. H. Zerny.

Zur Bedeutung und Technik der Reinkultur für Systematik und Floristik der Algen.

Von **Fritz von Wettstein.**

(Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem.)

Über Reinkulturen von Algen und die hiezu geeignete Methodik ist bereits eine umfangreiche Literatur vorhanden, die von Küster (2) und O. Richter (5) übersichtlich zusammengefaßt wurde. Zweck dieser Zeilen soll sein, zu zeigen, in welcher Weise diese Methodik richtig angewendet für die Systematik und Floristik der Algen Bedeutung gewinnen kann. Bisher wurden Reinkulturen von Algen meist nur für physiologische, vor allem ernährungsphysiologische Untersuchungen verwertet (Pringsheim, 4) und auf diesem Wege sehr wertvolle Ergebnisse erhalten. Chodat (1) und seine Schüler haben eingehende Arbeiten zur Systematik schwieriger Algengruppen auf Grund von Reinkulturen durchgeführt und gezeigt, wie aussichtsreich dieser Weg ist.

In der systematischen Durcharbeitung der niederen Algen macht sich noch immer unsere geringe Kenntnis der Variationsweiten der fraglichen Formen, ihrer Abhängigkeit von Außenbedingungen sehr fühlbar. Hier kann nur, wie oft betont, durch experimentelle Untersuchungen auf Grund von Reinkulturen Klarheit geschaffen werden. Ein Monograph wird nur gestützt auf ein umfangreiches Material von Reinkulturen der betreffenden Arten imstande sein, vergleichende Untersuchungen anzustellen, die Variationsweiten festzustellen und so eine wirkliche systematische Durcharbeitung auszuführen. Daß hiefür Präparatensammlungen nicht genügen, liegt in der Natur der Objekte, um von der früher üblichen Methode des Herbariums dieser Gruppen ganz abzusehen, besonders wenn es sich um die Verwertung neuer, vor allem zytologischer und physiologischer Merkmale handelt. Dann erst wird man nicht nur auf Zufallsfunde angewiesen sein, auf wenige Zellen bei seltenen Arten oder gar nur auf Abbildungsmaterial der bisher beschriebenen Arten, sondern man kann jede Form in ihren Entwicklungsstadien, ihrer Variationsweite, ihren verschiedenen Organisationsformen studieren und man wird künftig weit mehr als dies bisher geschehen ist, zur Unterscheidung und Charakterisierung auch bei Algen physiologische Merkmale und solche, die aus dem verschiedenen Habitus des Kulturbildes zu gewinnen sind, heranziehen können, wie dies bei Bakterien und Pilzen schon lange geschieht.

Wenn man floristische Bearbeitungen durchsieht, so zeigt sich, daß gewisse Gruppen in den Artenlisten immer wiederkehren und überall in ähnlichen oder gleichen Typen vertreten sind, während andere selten oder gar nicht angegeben werden. Daraus den Schluß zu ziehen, die

Algenformationen seien in ihrer Zusammensetzung stark einförmig, ist sehr voreilig. Die in allen Standortslisten immer stark hervortretenden Gruppen sind Diatomaceen, Desmidiaceen und Protococcaceen, außerdem natürlich fadenbildende Formen, immer Typen, die durch die chemische Beschaffenheit der Membranen (Verkieselung, ausgeprägte Zellulosemembranen usw.) in allen Aufsammlungen auch bei schechter Fixierung bestimmungsfähig erhalten bleiben. Dagegen sind alle Flagellaten und Chlamydomonadaceen wegen ihrer geringen Resistenzfähigkeit meist sehr stiefmütterlich behandelt, ferner aus anderen Gründen jene Gruppen, in denen „grüne Coccen oder Kügelchen“ in irgend einer Entwicklungsphase vorkommen, weil diese Stadien keinerlei Anhaltspunkte für die systematische Einreihung bieten, welcher Umstand gerade bei Chlamydomonadaceen, *Tetrasporales* und vielen *Protococcales* eine wesentliche Bedeutung für die Unklarheit dieser Gruppen hat. Es ist nicht immer möglich, ergänzende Untersuchungen am lebenden Material an Ort und Stelle auszuführen. Für die Beurteilung der Algenformationen aber ist es sehr wesentlich, ob sie aus gewissen, überall wiederkehrenden Leitformen allein bestehen, was dann den Eindruck der Gleichförmigheit macht, oder ob außer diesen Formen noch andere auf den ersten Blick zurücktretende Typen vorhanden sind, die erst die Unterschiede erkennen lassen und die verschiedenen Algenformationen charakterisieren.

Damit eine geeignete Methodik hier eingreifen kann, muß sie dreierlei Anforderungen entsprechen. Sie muß erstens durch Anreicherung gerade jener seltenen oder leicht übersehbaren Formen uns auf diese aufmerksam machen, und zweitens muß sie jene Entwicklungsstadien, die nicht ohne weiteres klassifizierbar sind, kontrollierbar in solche überführen, die eine Bestimmung ermöglichen. Drittens muß die Methode so ausgearbeitet sein, daß mit ihr unter Umgehung jeder Fixierung direkt am Standort gearbeitet werden kann und daß doch relativ viele Formen beobachtet werden können, ohne die Apparatur ins Ungemessene zu vergrößern. Ich bin seit einigen Jahren bestrebt, eine solche Methodik auszuarbeiten und diese Versuche seien im folgenden mitgeteilt. Schon aus den eben gestellten Forderungen ergibt sich, daß man nicht verlangen kann, daß eine Universal-Arbeitsweise allen diesen Anforderungen gleichmäßig gerecht wird, jede Methodik wird nach dieser oder jener Richtung hin vervollständigt und abgeändert werden müssen und den besonderen Bedürfnissen im Einzelfalle anzupassen sein.

Ich will von einer kurzen Übersicht über jene Formen ausgehen, deren Züchtungsmöglichkeit bereits erwiesen und genauer geprüft ist. In allen meinen Angaben beziehe ich mich nur auf Süßwasseralgen im Prinzipe gelten dieselben Forderungen auch für die Systematik mariner Algen, insbesondere für einzelne Gruppen, wie z. B. Flagellaten. Doch konnte ich hierüber keine Erfahrungen sammeln. Von den Süßwasserformen sind in dieser Hinsicht am besten die Protococcaceen, Diatomaceen und Schizophyceen bearbeitet. Desmidiaceen untersuchte Pringsheim (3), wenig oder gar nicht bearbeitet sind Flagellaten und Chlamydomonadaceen. Es mußten also vorerst für diese Gruppen Kulturbedingungen gefunden werden. Dies ist nicht im entferntesten für alle erreicht. Hier sei nur erwähnt, daß es für eine Anzahl Cryptomonaden, vor allem *Cryptomonas ovata* Ehrenbg., gelang, schöne, allerdings noch nicht bakterienfreie, Reinkulturen zu erzielen, ferner daß von Chrysomonaden sich *Uroglena volvox* Ehrenbg., *Synura uvella* Ehrenbg., *Mallomonas*-Arten und einige andere züchten lassen. Von Euglenaceen wachsen die meisten *Euglena*-Arten, allen voran *E. gracilis* Klebs, die schon früher untersucht wurde (Pringsheim, 4, und die dort angegebene Litteratur), und *Phacus*-Arten; die Kultur von *Trachelomonas* gelang mir noch nicht. Alle diese Formen lassen sich auf dem von mir im folgenden als „Torf-Agar“ bezeichneten Nährboden züchten. Auf alle hier nicht mitgeteilten Details über den Gang der Untersuchung bei den einzelnen Arten behalte ich mir vor, bei Bearbeitung der betreffenden Formen mit Hilfe von Reinkulturen an anderer Stelle zurückzukommen. Für Chlamydomonadaceen hat Hartmann[1]) in der von Benecke (Küster, 2, S. 120) angegebenen Lösung ein sehr geeignetes Nährsubstrat gefunden, daß auch zu Agar verarbeitet für *Volvocales* überhaupt einen ausgezeichneten Nährboden darstellt. Viel beschäftigte ich mich auch mit Desmidiaceen, deren Kultur bei fast allen von mir geprüften Arten, darunter Vertreter der meisten Gattungen, auch *Micrasterias*, *Euastrum*, *Desmidium* usw. (eine Ausnahme macht bisher *Spirotaenia*) auf dem genannten „Torf-Agar“ leicht gelingt. Für alles weitere über die Methodik der bereits kultivierten Formen verweise ich auf die Zusammenstellung bei Küster (2, S. 100 ff, 106 ff.). Nach vielen Versuchen erwies sich auch für die früher oft geprüften Gruppen der kurz als „Benecke-Agar“ bezeichnete Nährboden zur Anreicherung von *Protococcales*, *Tetrasporales* und Schizophyceen, die teils auch auf „Torf-Agar“ ausgezeichnet wachsen, sehr geeignet. Auch die meisten Diatomaceen wachsen auf einem dieser beiden Substrate üppig, darunter auch große Formen, wie *Pinnularia*, große *Cymbella*-Arten, die besonders auf „Torf-Agar“ gut gedeihen.

Damit war die Möglichkeit gegeben, einen hohen Prozentsatz der an einem zu analysierenden Standort vorhandenen Formen weiter zu züchten. Werden solche Algenmaterialien in sehr dünner Verteilung auf die Oberfläche von Agar gebracht, welcher in dünner Schicht in Petrischalen gegossen und erstarren gelassen wurde, so entwickeln sich nach etwa 10—15 Tagen mit mehr oder weniger langen Teilungsraten an jenen Stellen kleine Kolonien, wo eine einzelne Zelle irgend einer Art gelegen ist, wodurch man leicht auf sonst vereinzelte Formen aufmerksam wird. In kurzer Zeit hat man von vielen Arten ein reiches Material zur Verfügung. Solche Kolonien übertrage ich, wenn sie genügend groß geworden sind, mit einer Platinnadel in Reagenzröhrchen, die mit demselben Agar beschickt sind, diese Röhrchen läßt man ruhig an nach der Nordseite gelegenen Fenstern stehen, es entwickeln sich dann die betreffenden Algen reichlich. Wenn man dünn ausgesät hat, kann man schon nach dem ersten Übertragen Reinkulturen erhalten, die außer Bakterien nur die bestimmte Alge enthalten, sonst ist dieses Verfahren wie üblich mehrmals zu wiederholen. Absolute Reinkulturen sind bei den meisten Formen sehr schwer zu erzielen, doch für den Systematiker liegt darin kein Hindernis. Spezieskulturen, die von Algen nur das Gewünschte enthalten, genügen vollkommen. Wenn es nicht darauf ankommt, die einzelnen Formen dauernd ür Vergleichszwecke und monographische Studien zu erhalten, wird man sich meist schon mit den auf der ersten Agar-Platte auftretenden Kolonien begnügen können. Ich habe auf diese Weise bei Bearbeitung von Algenaufsammlungen aus Tirol sehr wertvolle Ergänzungen erhalten. Gerade bei Gattungen wie *Clamydomonos*, *Chlorella*, *Scenedesmus* und vielen andern führte nur diese Methode zu klaren Resultaten. Die Möglichkeit der viel gründlicheren Durcharbeitung erwies sich also auf diesem Wege gegeben, und wer nicht einige Mühe scheut, wird die Brauchbarkeit und die Fortschritte dieser Methodik jederzeit bestätigen können.

---

[1]) Für diese und eine Reihe anderer hier veröffentlichter Mitteilungen sage ich Herrn Professor M. Hartmann auch an dieser Stelle meinen besten Dank.

Als zweite Forderung war zu prüfen, wie die gerade aufgesammelten, nicht erkennbaren Stadien in bestimmbare übergeführt werden können. Häufig erkennt man bereits an der Anordnung der Kolonien, der Art und Weise, wie sich aus solchen unbestimmbaren Einzelzellen in der Kultur sich entwickelnde Zellen zu Verbänden vereinigen, die Zugehörigkeit der betreffenden Art. Oft aber ist dies auch bei lebhafter Vermehrung auf dem Agar nicht möglich, doch da die fragliche Form jetzt zahlreich vorhanden ist, läßt sich meist durch einfache Manipulationen irgendein erkennbares Entwicklungsstadium erreichen: durch Überführen vom Agar in eine Nährlösung, durch Austrocknen und Wiederbefeuchten usw. Dabei kann man bei reiner Arbeit jeden Fehler, der durch Kombination von nicht zusammengehörigen Entwicklungsstadien häufig vorkommt, vermeiden.

Schließlich mußte die Arbeitsweise auf das einfachste einzurichten sein. Dazu dienten die bereits erwähnten Versuche, Nährsubstrate zu finden, die in möglichst geringer Zahl vollständig ausreichen, und nach meinen Erfahrungen wird der Systematiker mit den beiden genannten Nährböden meist vollständig auskommen. Die Zusammensetzung ist folgende:

Benecke-Lösung:	NH_4NO_3	0·2 g
	$CaCl_2$	0·1 „
	K_2HPO_4	0·1 „
	$MgSO_4$	0·1 „
	Fe_2Cl_6	1 Tropfen einer 1% Lös.
	H_2O, destilliert	1000 g
Summe der mineralischen Bestandteile		0·5 g oder 0·05%

Mit dieser Lösung wird durch Zusatz von 10 g sehr gut ausgewaschenem Agar eine 1%ige Gallerte bereitet, die sterilisiert in Petrischalen ausgegossen und erstarren gelassen wird. (Näheres über die Herstellung solcher Agar-Platten bei Küster, 2, S. 28 ff.)

Als zweite Lösung sei folgende empfohlen:

Lösung A:	$(NH_4)_3PO_4$	0·2 g
	$MgSO_4$	0·05 „
	$CaCl_2$	0·05 „
	$CaSO_4$	0·05 „
	K_2HPO_4	0·05 „
	Fe_2Cl_6	wie oben
	H_2O, destilliert	1000 g
Summe der mineralischen Bestandteile		0·4 g oder 0·04%

Lösung B. 250 g Torf wird mit 1000 g H_2O einige Stunden ausgekocht; je nach Art des Torfes gibt dies filtriert eine ± dunkelbraune Lösung, die zu einer hellkaffeebraunen zu verdünnen ist. Lösung A und B werden dann zu gleichen Teilen gemischt und gleichfalls zu einem 1% Agar verarbeitet. Es kann dabei nicht genug betont werden, daß vollständige Reinheit aller verwendeten Materialien und Glassachen Bedingung ist. Dies gilt nicht nur für alle verwendeten Substanzen, vor allem auch für das destillierte Wasser, das wirklich einwandfrei durch Destillation in Jenenser Glas erhalten werden muß. Der käufliche Agar muß mehrere Tage in fließendem Wasser, dann noch gründlich in destilliertem Wasser ausgewaschen werden, wodurch verschiedene, das Wachstum der Algen hemmende Stoffe ausgelaugt werden. Die Konzentration der Lösung soll 0·05%, die des Agars nach meinen Erfahrungen 1% nicht übersteigen. Ich verwende mit Erfolg noch zwei Verdünnungen, etwa 0·5% und 0·2%, wobei letztere eine kaum noch erstarrende Gallerte gibt. Doch sind für große Algenformen, wie *Micrasterias. Pinnularia*, solche Konzentrationen viel günstiger. Dabei dürfte der in so schwacher Konzentration vorhandene Agar noch alle in geringsten Mengen enthaltenen Giftstoffe an sich ziehen, weshalb solche stark verdünnte Agarsubstrate reinen Lösungen vorzuziehen sind. Das als „Torf-Agar“ vorgeschlagene Substrat enthält viel fördernd wirkende organische Stoffe, ohne Bakterien- und Pilzentwicklung überhand nehmen zu lassen. Es ist wichtig] daß die mit Algenmaterial beschickten Schalen gutem Licht ausgesetz werden, wodurch das Wachstum sehr gefördert wird, dagegen ist direkte Sonnenbestrahlung zu vermeiden.

Daß gerade die Mängel, die fixiertes Material an sich hat, bei Aufsammlungen auf größeren Exkursionen besonders fühlber werden, ist klar. Die angegebenen Nährböden lassen sich aber leicht in Flaschen fertig mitführen, das Auflösen des Agar-Agar kann überall erfolgen und an Ort und Stelle so das gesammelte Material auf die Platten gebracht werden. Ich arbeitete auf meinen Exkursionen in Tirol in dieser Weise und habe oft Formen erhalten, die ich weder in gut fixiertem Material noch auch in längere Zeit lebend in Fläschchen aufbewahrtem und dann erst auf Agar gesätem Materiale beobachten konnte. Doch auch in solchen Fällen, wo ein sofortiges Aussäen nicht möglich war, erhielt ich doch noch immer gute Resultate; aus solchen Materialien lassen sich, selbst wenn diese während des Transportes in Fäulnis übergegangen sind, auch dann noch eine große Zahl von Formen herauszüchten, die fixierte Aufsammlungen ergänzen. Im heurigen Sommer erhielt ich durch die Freundlichkeit meines Bruders eine Anzahl Algenaufsammlungen aus Abisko in Schwedisch-Lappland. Diese waren zwei Monate in verschlossenen Gläschen und daher in Fäulnis übergegangen. Auf Agar-Platten der beiden angegebenen Nährböden ausgesät erhielt ich Flagellaten, Desmidiaceen, Chlamydomonadaceen, Protococcaceen in großer Fülle, die das gleichzeitig gesammelte, fixierte Material gut ergänzten.

Doch darf man die Schwierigkeiten dieser Methodik nicht gering schätzen. Die Arbeiten sind sehr mühsam, erfordern Geduld und auch einige Apparatur. Trotzdem glaube ich, daß sich alle diese Aufwenwendungen lohnen, daß dadurch einige der eingangs erwähnten Hindernisse der Algen-Systematik beiseite geräumt werden können und wir der genauen Kenntnis vieler dieser Formen auf diesem Wege näher kommen können. Um wirklich vollkommen brauchbar zu werden, muß diese Methodik freilich noch weiter erprobt, abgeändert, vervollständigt und vertieft werden.

Berlin-Dahlem, am 22. November 1920.

Literatur.

Es sind nur einige der wichtigsten Arbeiten angeführt, von denen ausgehend die weitere Literatur zugänglich ist.

1. Chodat, R., Monographie d'Algues en culture pure. Materiaux pour la flore cryptogamique suisse. Vol. IV., fasc 2., 1913.
2. Küster, E., Kultur der Mikroorganismen. 2. Aufl., 1913.
3. Pringsheim, E. G., Die Kultur der Desmidiaceen. Ber. d. d. bot. Ges., 36, 1919.
4. Derselbe, Kulturversuche mit chlorophyllführenden Mikroorganismen. I., II., III., IV. Mitt., Cohns Beitr. z. Biol d. Pflanzen. Bd. 11 und 12, 1913 und 1914.
5. Richter, O., Die Reinkultur und die durch sie erzielten Fortschritte, vornehmlich auf botanischem Gebiete. Progressus rei botanicae. 4, 1913.

Über einige *Centaurea*-Arten der adriatischen Küsten und Inseln[1]).

II. Zur Kenntnis der Systematik und geographischen Verbreitung des Formenkreises von *Centaurea Friderici* Vis. und *Centaurea crithmifolia* Vis.

Von **August Ginzberger** (Wien).

Mit einem Beitrag von Alfred Burgerstein.

(Mit 7 Textabbildungen.)

Centaurea Friderici Visiani und *Centaurea crithmifolia* Visiani gehören zu den schönsten und interessantesten Arten dieser formenreichen Gattung. Ihre systematisch ziemlich isolierte und daher strittige Stellung innerhalb des Genus *Centaurea* läßt dieses Interesse als berechtigt erscheinen, und ihr räumlich außerordentlich beschränktes Vorkommen auf zwei landfernen Eilanden der Adria, Pelagosa piccola und Pomo, verleiht ihnen den Reiz schwieriger Erreichbarkeit und großer Seltenheit: *C. Friderici* Vis. wächst an beiden Orten, *C. crithmifolia* Vis. nur auf Pomo.

Beide Arten sind lange bekannt: Schon Visiani hat sie im II. Bande seiner „Flora Dalmatica" (S. 40), der 1847 erschien, beschrieben; er benannte erstere nach König Friedrich August II. von Sachsen, der im Jahre 1838 mit B. Biasoletto eine in Denkmälern und Überlieferungen der bereisten Länder heute noch fortlebende botanische Reise nach Istrien und Dalmatien unternommen hat; nach dem Doppelnamen des Paten der Pflanze wird sie hie und da fälschlich als *C. Friderici Augusti* bezeichnet, so auf einigen von den zum Teil gedruckten Etiketten zur Ausbeute von C. Marchesetti (1877). Der Name der anderen Art bezieht sich auf die Ähnlichkeit ihrer etwas fleischigen, kahlen Blätter mit denen von *Crithmum maritimum*, das an beiden Standorten mit den *Centaurea*-Arten vorkommt.

---

[1]) Vergl. Jahrg. 1920, Nr. 4—6, S. 89—110.

Die beiden Pflanzen sind schon vor der Mitte des 19. Jahrhunderts von M. Botteri und A. Stalio[1]) gesammelt worden. Solche „Urexemplare“, von ersterem im Juni 1843 gefunden, liegen im Herbar des naturhistorischen Museums in Wien. *C. Friderici* war schon Visiani in allen Teilen bekannt, auch bezüglich der Farbe der Blüte und der Beschaffenheit des Acheniums[2]) (siehe Tafel XIIc = XLVIII in Band II der „Flora Dalmatica“). Nicht so *C. crithmifolia.* Von ihr zeigt die Abbildung in Reichenbachs „Icones florae Germanicae“ (Bd. XV, 1853, Tafel 55, Fig. II) eine Blattrosette, diejenige in Visianis „Flora Dalmatica“ (Supplement I, 1872, Tafel V, Fig. 1) außer einer sehr ähnlichen Rosette eine verblühte Pflanze. Blüten und Früchte blieben lange Zeit unbekannt. Erst der ungarische Botaniker S. Pályi (Pavlicsek) sammelte am 10. Juli 1894 ein Exemplar mit Blüten und Früchten und berichtete hierüber in einer von den meisten späteren Autoren übersehenen kleinen Arbeit. A. Degen ergänzte nach diesem Exemplar die Diagnose Visianis in der Arbeit Pályis (S. 129); auf S. 130 ist eine Frucht von *C. crithmifolia* ziemlich gut abgebildet. Auch Hayek hat in seiner großen Monographie der Centaureen Österreich-Ungarns die Frucht als unbekannt erklärt; die Blütenfarbe ersah er aus einem Exemplar Pályis, das im Herbar Halácsys liegt.

Damit schien die Kenntnis der beiden Arten zum Abschluß gekommen zu sein. Aber die Besuche, die der verstorbene A. Teyber und ich am 3. und 9. Juni 1911 dem Eiland Pomo abstatteten, machten uns gleich mit zwei neuen Tatsachen bekannt: einer von Teyber, dessen Geschicklichkeit im Finden von Bastarden wir oft bewundern konnten, vorausgeahnten, nämlich der Auffindung einer Hybride zwischen den zwei Arten, die er als *C. pomoënsis* beschrieb; außerdem aber gab es eine richtige Überraschung: es zeigte sich nämlich ein Unterschied in der Größe der Köpfchen zwischen der *C. Friderici* von Pomo und derjenigen von Pelagosa piccola, worüber Teyber eine bisher nicht veröffentlichte schriftliche Aufzeichnung hinterlassen hat.

Diese Beobachtung veranlaßte mich, das reiche Material, das von den zwei Arten, u. zw. von *C. Friderici* von beiden Eilanden, ferner auch von dem Bastard vorlag, zu einer eingehenden Untersuchung der Unterschiede aller vier hier in Betracht kommenden Formen zu benützen. Von diesen vier Formen lag in den Wiener öffentlichen Herbarien folgendes Material vor:

---

[1]) Béguinot bezweifelt a. a. O. 1, S. 162, daß Stalio die Fundorte wirklich besucht hat.

[2]) Von dem er — was ich nicht bestätigen kann — angibt, es sei „prius pubescens, dein glabrum“.

C. crithmifolia (Pomo): von M. Botteri (Juni 1843); von A. Pavlicsek (10. Juli 1894); von A. v. Degen (30. Juli 1905); von H. Cammerloher (1. Juni 1911); von A. Ginzberger und A. Teyber (3. und 9. Juni 1911); von V. Vončina (22. Juni 1911, ferner die in A. Hayeks „Centaureae exsiccatae criticae" II. unter Nr. 67 ausgegebenen Exemplare der Wiener öffentlichen Herbarien); von A. Ginzberger (21. Juli 1914).

C. pomoënsis (Pomo): von A. Ginzberger und A. Teyber (3. und 9. Juni 1911); von A. Ginzberger (21. Juli 1914).

C. jabukensis (Pomo) (bisher zu *C. Friderici* gezogen): von A. Ginzberger und A. Teyber (3. und 9. Juni 1911); von A. Ginzberger (21. Juli 1914).

C. Friderici (Pelagosa piccola): von M. Botteri (Juni 1843); von F. Petter; von S. Topich (September 1876); von C. Marchesetti (20. bis 22. Juli 1877); von A. Ginzberger (7. Juni 1901); von H. Cammerloher (Juni 1911); von A. Richter (Mai/Juni 1912, ausgegeben in A. Hayeks „Centaureae exsiccatae criticae" I unter Nr. 19).

Als besonders wichtig für die Systematik des Formenkreises erwiesen sich die Früchte, die daher besonders genau untersucht wurden. Ich will gleich, um die Bezeichnungsweise zu vereinfachen, vorwegnehmen, daß ich zu dem Ergebnis gelangt bin, die bisher als *C. Friderici* Visiani zusammengefaßten Formen von Pelagosa piccola und Pomo als zwei Arten zu betrachten [1]; für die erstere wende ich aus später zu erörternden Gründen den Visianischen Namen in engerem Sinne an, die Pflanze von Pomo benenne ich neu [2], u. zw. mit Verwendung des südslawischen Namens von Pomo (Jabuka — was so wie Pomo Apfel bedeutet) als:

Centaurea jabukensis Ginzberger et Teyber. Descriptioni *Centaureae Friderici* Visiani, flor. Dalm. II, 40, hoc addendum est: Anthodia illis *C. Friderici* s. str. plerumque longiora latioraque, itaque manifeste majora, 14—16 mm longa, 12·5—14 mm (rarius 10 — 11·5 mm) lata. Achenia illis *C. Friderici* s. str. majora, 5 mm (rarius usque 5¹/₄ mm) longa. Pappus exterior semper fere ubique bene et aequaliter evolutus (raro paululum asymmetricus), eius radii longissimi 2¹/₂—3 mm longi. — Habitat in scopulo Pomo (Jabuka) maris Adriatici.

---

[1] Vorläufige Mitteilung darüber s. Ginzberger (3, a. a. O.).

[2] Gerne hätte ich diese Form nach meinem 1914 verunglückten und um die Erforschung der Flora von Pomo hochverdienten Mitarbeiter A. Teyber benannt; allein der Name *C. Teyberi* ist schon vergeben (Hayek, S. 675).

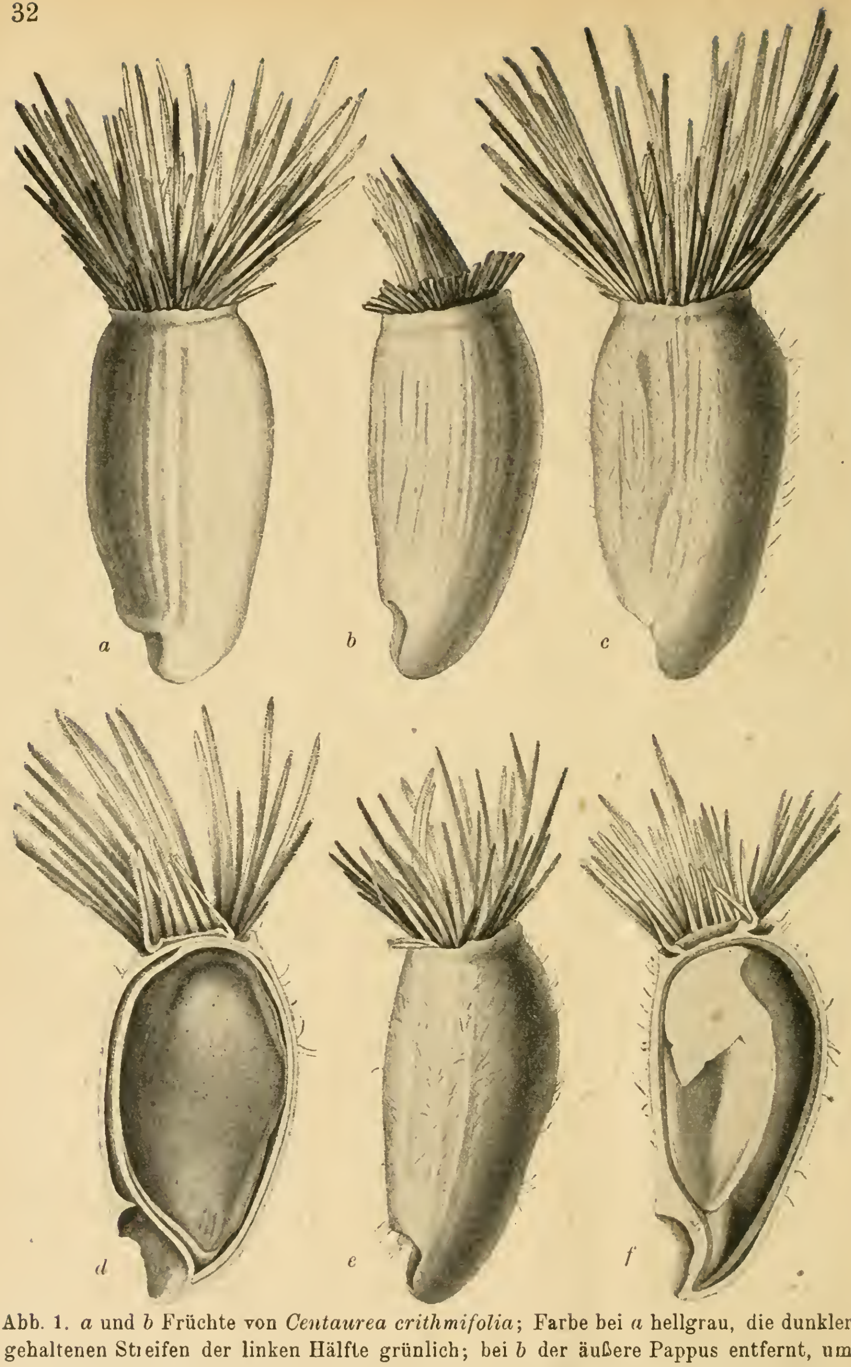


Abb. 1. *a* und *b* Früchte von *Centaurea crithmifolia*; Farbe bei *a* hellgrau, die dunkler gehaltenen Streifen der linken Hälfte grünlich; bei *b* der äußere Pappus entfernt, um den inneren zu zeigen. — *c* und *d* Früchte von *C. pomoënsis*; *d* der Länge nach durchschnitten. — *e* und *f* Früchte von *C. jabukensis*; *f* der Länge nach durchschnitten, Strahlen des inneren Pappus ohne Zähnchen. (Alle anderen in der Abb. sichtbaren Pappusstrahlen am Rande mit Zähnchen.) — Alle Figuren ca. 10mal vergrößert.

Die Visianische Diagnose der *C. Friderici* ist dann folgendermaßen zu ergänzen:

C. Friderici Visiani s. str. Descriptioni *Centaureae Friderici* Visiani, flor. Dalm. II, 40, hoc addendum est: Anthodia illis *C. jabukensis* plerumque breviora angustioraque, itaque manifeste minora, 12—15 mm (raro usque 16 mm) longa, 9—12 mm (raro 8·5 mm) lata. Achenia illis *C. jabukensis* minora, $3^1/_2$—4 mm (rarius usque $4^1/_4$ mm) longa. Pappus exterior saepe asymmetricus (in latere dorsali achenii longior), eius radii longissimi $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm longi (rarius 1 aut 3 mm). — Habitat in parva insula Pelagosa piccola maris Adriatici.

Der von A. Teyber (1, S. 461) beschriebene Bastard ***C. pomoënsis*** ist dementsprechend als Kombination ***C. crithmifolia*** Vis. × ***C. jabukensis*** Ginzb. et Teyber zu bezeichnen.

Die eben angeführten Diagnosen enthalten nur die wichtigsten Unterschiede der beiden neu charakterisierten Arten; die Merkmale aller vier Formen mögen der nachfolgenden Tabelle (S. 34—37) entnommen werden.

Zu dieser tabellarischen Übersicht ist folgendes zu bemerken:

Bei Beurteilung der Art und des Grades der Behaarung sowie der daraus folgenden Farbenabstufung der behaarten Pflanzenteile ist genau darauf zu achten, daß man einerseits erwachsene, anderseits nicht überständige Teile betrachtet. Denn an jungen Organen, namentlich Blättern, würde die zu dieser Zeit noch kleinere und daher mit Haaren dichter besetzte Oberfläche eine stärkere Behaarung und eine der weißen Farbe mehr genäherte Färbung vortäuschen; anderseits verlieren überständige Organe einen Teil ihres Haarkleides in einer gleich näher zu beschreibenden Art und sehen daher mehr grau oder grünlich aus[1]).

Die bei den hier besprochenen Arten vorkommenden Trichome lassen sich auf drei Typen zurückführen.

Am verbreitetsten sind die Köpfchenhaare (Abb. 6*a*). Sie haben einen sehr kurzen, von der Seite einzellig aussehenden Stiel; die

---

[1]) Auf die Nichtbeachtung dieses Umstandes und die Beobachtung in stark vorgerückter Jahreszeit ist wohl auch die Bemerkung Marchesettis (S. 300 f.) zurückzuführen: „E duopo notare, che la pianta da noi trovata su Pelagosa varia immensamente ...... nel tomento delle foglie.“ Marchesetti machte die in seiner Arbeit zitierten Beobachtungen in der Zeit vom 26. bis 29. September 1876. Die zahlreichen in den Wiener Herbarien liegenden, vom 20. bis 22. Juli 1877 datierten Exemplare Marchesettis von *C. Friderici* zeigen an den frischen Teilen (Blättern und Stengeln) keine erhebliche Variation in der Dichte der Behaarung, dagegen löst sich an älteren Teilen das Indument in Flocken ab, so daß sie manchmal ganz kahl erscheinen.

C. crithmifolia	*C. pomoënsis*	*C. jabukensis*	*C. Friderici* s. str.
		Verzweigung des blühenden Stengels:	
		meist weniger reich.	meist reicher.
	Frische, erwachsene mittlere Stengelblätter (unterseits):		
	weißwollig bis weißspinnwebig, das Grün ± durchschimmernd.	weißfilzig-wollig, das Grün nicht oder kaum sichtbar.	
Ganz kahl.	Mittlerer Teil frischer Stengel:		
	dünnwollig bis spinnwebig-wollig, oft flockig; Rippen wenigstens größtenteils kahl.	wie die Blätter, aber stellenweise dünner behaart bis spinnwebig-wollig; Rippen selten kahl.	
	Farbe der frischen Teile der Pflanze:		
sattgrün.	graugrün bis grau.	weißgrau bis weiß.	
	Hülle der Blütenköpfe:		
kahl.	kahl, nur am Grunde spinnwebig-wollig-flockig, namentlich in der Jugend.		
Die einzigen Trichome: Köpfchenhaare an der Ober- und Unterseite der Blätter, sowie am Stengel; namentlich an ersteren in Grübchen, die als „eingestochene Punkte“ erscheinen.	Köpfchenhaare wie bei *C. crithmifolia*, aber durch die Wollhaare nicht selten bis zur Unsichtbarkeit verdeckt; an den älteren „verkahlenden“ Teilen und bei kultivierten (stets schwächer behaarten) Exemplaren deutlicher sichtbar.		

<table>
<tr><th><i>C. crithmifolia</i></th><th><i>C. pomoënsis</i></th><th><i>C. jabukensis</i></th><th><i>C. Friderici</i> s. str.</th></tr>
<tr><td colspan="3">Blütenköpfe länger und breiter, meist 14—17 mm lang und 10—14 mm breit.</td><td rowspan="2">Blütenköpfe kürzer und schmäler,
12—15 (—16) mm lang[4],
($8\frac{1}{2}$—) 9—12 mm breit[4].</td></tr>
<tr><td>(14—) $14\frac{1}{2}$—17 (—18) mm lang[1],
10—13 (—$14\frac{1}{2}$) mm breit[1].</td><td>(14—) 15—17 (—18) mm lang[2],
(9—) 10—13 (—14) mm breit[2].</td><td>14—16 mm lang[3],
(10—) $12\frac{1}{2}$—14 mm breit[3].</td></tr>
<tr><td colspan="4">Früchte (Abb. 1 und 2) länglich, seitlich ± zusammengedrückt und etwas kantig, oder im Umriß halb-eiförmig und flach; Rückenlinie stärker gekrümmt als die Bauchlinie, bisweilen die ganze Frucht leicht gekrümmt.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Oberfläche der Früchte glatt und:</td></tr>
<tr><td>ganz kahl (Abb. 1<i>a</i>, <i>b</i>) (auch in der Jugend und ebenso der Fruchtknoten).</td><td colspan="3">mehr oder weniger dicht mit ziemlich langen, sehr feinen, ± abstehenden, oft gekrümmten Härchen besetzt (Abb. 1<i>c</i>—<i>f</i> und 2<i>a</i>—<i>c</i>), die fast stets am oberen Ende, ferner um den Nabel und oft an der Basis dichter stehen; oft sind die Früchte streckenweise, namentlich an dem dem Nabel gegenüberliegenden Teil der Rückenseite, manchmal auch an der Basis kahl oder sehr schütter behaart.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Farbe der Früchte: bleichgelblichgrün (seltener bleichbläulichgrün); Basis, ein Rand am oberen Ende (unter dem Pappus) und oft einzelne längsverlaufende Streifen gelblich</td></tr>
<tr><td></td><td>(zwischen den Längsstreifen manchmal olivbraun).</td><td></td><td>(zwischen den Längsstreifen manchmal olivbraun, dunkelgrün oder schwärzlich).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Pappus zweireihig: der äußere schief abstehend, der innere (viel kürzere) aufrecht oder zusammenneigend.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Pappus fast immer nach allen Seiten gut und gleichmäßig entwickelt, selten etwas einseitig (Abb. 1<i>a</i>—<i>f</i>).</td><td>(innerer Pappus öfter gegen die obere Fläche der Frucht geneigt oder ihr anliegend), äußerer Pappus oft unsymmetrisch</td></tr>
</table>

---

[1] Gemessen wurden die Längen von 39, die Breiten von 38 Blütenköpfen, die 12 Herbarexemplaren angehörten.

[2] Gemessen wurden die Längen von 30, die Breiten von 28 Blütenköpfen, die 12 Herbarexemplaren angehörten.

[3] Gemessen wurden die Längen von 7, die Breiten von 8 Blütenköpfen, die 6 Herbarexemplaren angehörten.

[4] Gemessen wurden die Längen von 50, die Breiten von 38 Blütenköpfen, die 21 Herbarexemplaren angehörten.

<table>
<tr><th><i>C. crithmifolia</i></th><th><i>C. pomoënsis</i></th><th><i>C. jabukensis</i></th><th><i>C. Friderici</i> s. str.</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>(in diesem Fall an der Rückenseite der Frucht länger, u. zw. bis 3 mal so lang), selten streckenweise ganz fehlend[1]); auch der innere Pappus besteht manchmal nur aus wenigen Strahlen (einmal nur zwei beobachtet). (S. Abb. 2 <i>a</i> — <i>c</i>.)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Strahlen des äußeren Pappus ungleich, die äußersten kurz; alle tangential flachgedrückt, an beiden Rändern dicht mit spitzen, vorwärtsgerichteten, einzelligen Zähnchen besetzt; solche viel weniger dicht stehende Zähnchen wurden auch an der äußeren[2]) (und minder deutlich auch an der inneren[3]) Fläche dieser Pappusstrahlen beobachtet (Abb. 3).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Strahlen des inneren Pappus:</td></tr>
<tr><td colspan="2">größtenteils tangential flachgedrückt, etwa halbsolang und halbsobreit als diejenigen des äußeren, an den Rändern wie diese mit zahlreichen einzelligen Zähnchen, die ebenso dicht oder schütterer stehen als bei den äußeren Strahlen; außerdem manchmal einige ziemlich lange, aber sehr schmale und mindestens nicht stark flach gedrückte, am Rand glatte oder sehr spärlich gezähnte, an der Spitze oft zweizähnige Strahlen[4]) (Abb. 1 <i>b</i>, <i>d</i>).</td><td>sämtlich schmal, nicht stark flachgedrückt, zahnlos (selten dicht unter der Spitze mit sehr wenigen Zähnen versehen), aber oft mit zweizähniger Spitze (Abb. 1 <i>f</i> und 4).</td><td>bisweilen (Abb. 5) wie bei <i>C. crithmifolia</i> und <i>pomoënsis</i>; bisweilen sehr kurz (manchmal weniger als $^1/_4$ der äußeren Strahlen), schmal (bisweilen viel weniger denn $^1/_2$ so breit als diese, ja sogar fädlich), oft nur mit wenigen Zähnchen, namentlich unterhalb der Spitze, manchmal ein Teil der Strahlen oder anscheinend alle zahnlos (Abb 2 <i>b</i>, <i>c</i>).</td></tr>
</table>

---

[1]) Einmal wurden an Früchten desselben Herbarexemplars alle Übergänge von wohlentwickeltem bis zu teilweise fehlendem Pappus beobachtet.

[2]) Bei allen vier Formen.

[3]) Bei *C. pomoënsis* und *C. Friderici*.

[4]) Diese Strahlen dürfen nicht mit normalen, flachen, von der Seite gesehenen und daher ungezähnt erscheinenden Strahlen verwechselt werden.

C. crithmifolia	*C. pomoënsis*	*C. jabukensis*	**C. *Friderici*** s. str.
Länge der Frucht:			
(4—) $4\frac{1}{2}$—5 mm 1)	(4—) $4\frac{1}{2}$—5 (— $5\frac{1}{4}$) mm 2)	5 (— $5\frac{1}{4}$) mm 3)	$3\frac{1}{2}$—4 (— $4\frac{1}{4}$) mm 4)
Länge des längsten äußeren Pappusstrahles:			
($2\frac{1}{2}$—) 3—4 (— $4\frac{1}{4}$) mm 1)	(3—) $3\frac{1}{2}$—4 mm 2)	$2\frac{1}{2}$—3 mm 3)	(1—) $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ (— 3) mm 4)
Verhältnis dieser beiden Längen:			
($1\frac{1}{8}$—) $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ (— $1\frac{4}{5}$)	(1—) $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{3}$ (— 2)	$1\frac{1}{3}$—$2\frac{2}{3}$ (— $4\frac{1}{4}$)
Verbreitung und Standort:			
Felseiland (Scoglio) Pomo westlich von der Insel Lissa; Felsen und Schutt; vulkanisches, sehr kalkarmes Gestein (Augitdiorit); die drei Formen miteinander gemischt.			kleine Insel Pelagosa piccola südlich von der Insel Lissa; Felsen, Schutt und erdige Stellen; sehr kalkreiches Gestein.

---

1) Gemessen an 55 Früchten von 6 Herbarexemplaren.

2) Gemessen an 51 Früchten von 4 Herbarexemplaren.

3) Gemessen an 18 Früchten von 1 Herbarexemplar.

4) Gemessen an 84 Früchten von 10 Herbarexemplaren.

Die Maße stammen nur von wildgewachsenen und in diesen Merkmalen nicht erheblich abweichenden kultivierten Exemplaren.

kugelige Endzelle ist von der in die abgehobene Cuticula eingeschlossenen Sekretmasse umgeben. Sie kommen sowohl am Stengel als an den Blättern vor, stehen namentlich an letzteren in Grübchen und ragen des kurzen Stieles wegen kaum über die umgebende Oberfläche empor. Die Grübchen präsentieren sich schon für das freie Auge als „eingestochene

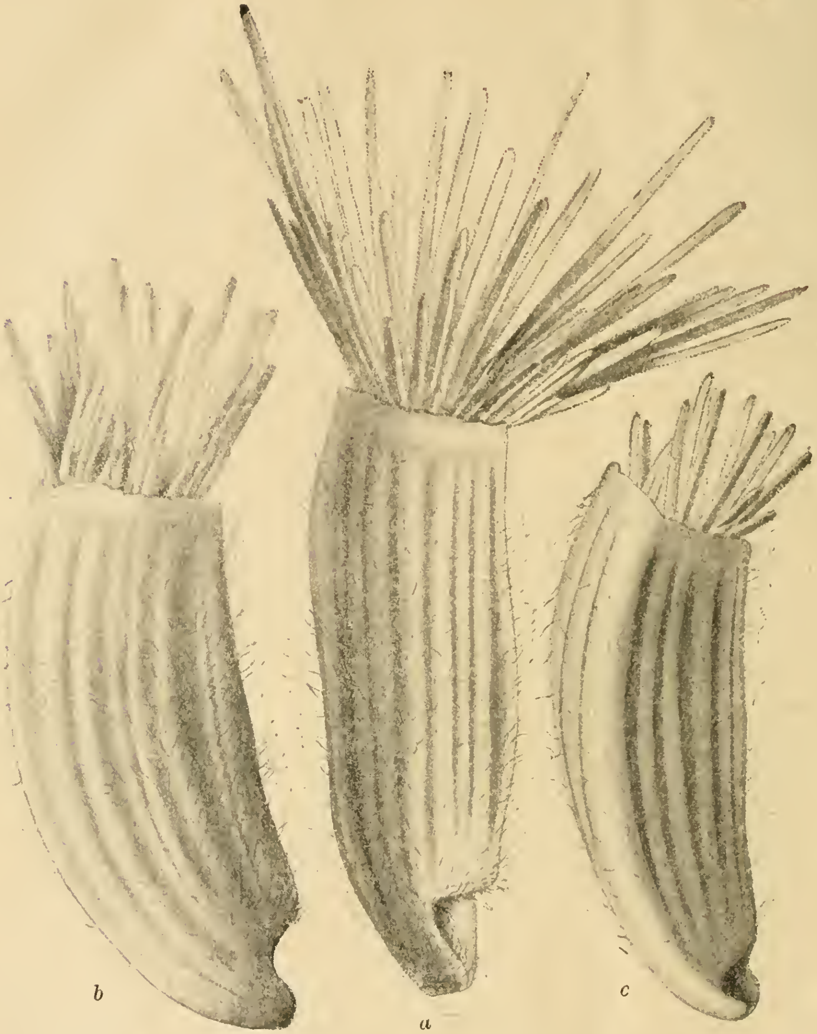


Abb. 2. Früchte von *Centaurea Friderici*; die dunkelgehaltenen Streifen olivbraun, die lichten hellgrau; bei *b* und *c* Pappus in verschiedenem Maße verkümmert. (Alle in der Abb. sichtbaren Pappusstrahlen am Rande mit Zähnchen, mit Ausnahme des 3. bis 5. Strahles von links bei *c*, die dem inneren Pappus angehören. — Bei *c* die rechte, kahl erscheinende Fläche der Frucht ebenfalls behaart.) — Vergr. ca. 20:

Punkte", die Sekretmassen im Sonnenlicht oder bei künstlicher Beleuchtung als glitzernde Kügelchen. Beiderlei Objekte sind natürlich umso auffallender, je schwächer die sonstige Behaarung ist; daher sind sie bei der sonstiger Trichome entbehrenden und kahl aussehenden *C. crithmifolia* am deutlichsten, werden anderseits bei *C. jabukensis* und *Friderici* durch die dichte Wollhaarbekleidung oft bis zur Unsichtbarkeit verdeckt.

Bei *C. crithmifolia* sind die Köpfchenhaare auf der Unterseite der Blätter stets spärlicher als auf der Oberseite. auf der sie öfter so dicht stehen, daß die Zwischenräume zwischen den Grübchen nicht viel mehr Raum einnehmen als diese. Am Stengel sind sie namentlich zwischen den Längsrippen zahlreich, finden sich jedoch auch auf diesen selbst; selten fehlen sie dem Stengel fast ganz. (Bei kultivierten Exemplaren bedecken sie die Blätter bisweilen schütterer als bei wilden und auf der Oberseite nicht dichter als auf der unteren.) — Bei *C. pomoënsis*, *jabukensis* und *Friderici* ist die Verteilung auf Blättern und Stengeln im großen und ganzen dieselbe wie bei *C. crithmifolia*; sie sind trotz Unsichtbarkeit wegen der Wollhaarbekleidung stets und wenigstens auf den Blättern reichlich vorhanden und können durch Entfernen der Wollhaare oder durch Aufkochen und Aufhellen sichtbar gemacht werden. treten übrigens durch den teilweisen Verlust dieser Haare an verrotteten Blättern und an kultivierten Exemplaren infolge der hier viel schüttereren Behaarung von selbst deutlicher in Erscheinung.

Die mehrfach erwähnten Wollhaare fehlen der *C. crithmifolia* gänzlich[1]). Sie

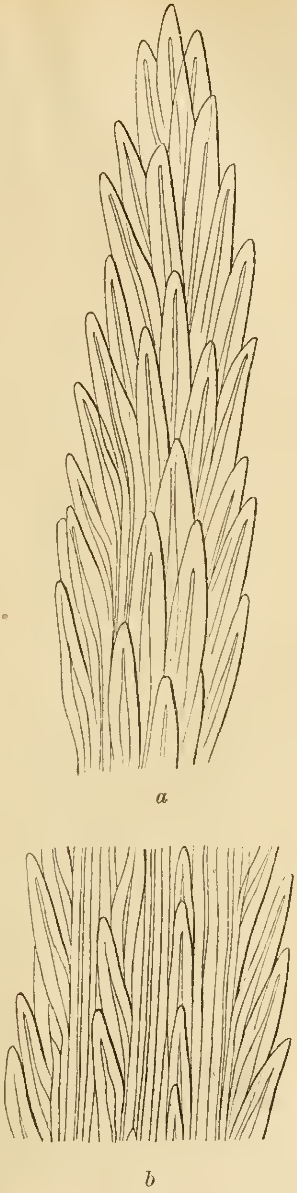


Abb. 3. Strahl des äußeren Pappus von *Centaurea crithmifolia*: *a* Spitze, *b* Stück aus dem mittleren Teil, beides von der Fläche gesehen. — Vergr. ca. 240.

---

[1]) Bei einigen kultivierten Exemplaren dieser Art fanden sich an mehreren Stellen des Stengels, namentlich in den Blattwinkeln, einzelne „spinnwebig" aussehende Haare; vielleicht war das nicht reine *C. crithmifolia*, sondern dieser sehr nahestehende *C. pomoënsis*.

bestehen aus einem ungefähr senkrecht abstehenden, geraden oder leicht gekrümmten, mehrzelligen — ich zählte bis 16 Zellen — Fußstück, an das sich ein vielmal längeres und viel dünneres, schlängelig im Raume und nach den verschiedensten Richtungen gewundenes, der Querwände entbehrendes, also einzelliges Stück anschließt, das wir etwa als „Geißel“ bezeichnen können (Abb. 6*b*—*d*). Die Fußzellen sind entweder sämtlich ziemlich schmal zylindrisch, dünnwandig und (wie die Geißel) mit Luft erfüllt, also farblos (Abb. 6*b*); oder sie sind

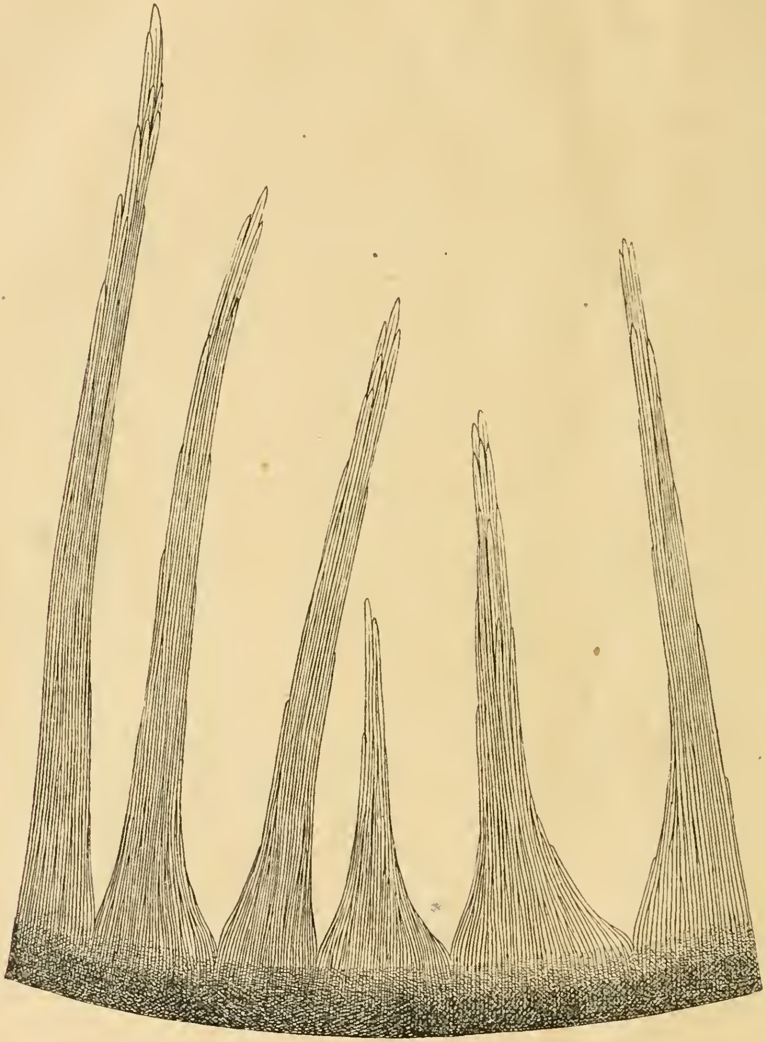


Abb. 4. Stück des inneren Pappus von *Centaurea jabukensis.* — Vergr. ca. 100.

(Abb. 6*d*) wenigstens zum Teil breitzylindrisch und sämtlich mit dicken Außenwänden versehen. Nicht selten sind auch Zwischenformen, bei denen die unteren Fußzellen dicke, die oberen dünne Außenwände haben (Abb. 6*c*), wobei die Anzahl der dick- und der dünnwandigen Zellen recht verschieden sein kann (Beispiele: 3 und 4, 3 und 6, 7 und 6, 9 und 3, 11 und 5 Zellen); auch Haare mit nur einer dickwandigen Fußzelle wurden beobachtet. Die dünnwandigen Fußzellen enthalten — wie die Geißel — stets nur Luft und sind farblos, die dickwandigen haben öfter körnigen Inhalt.

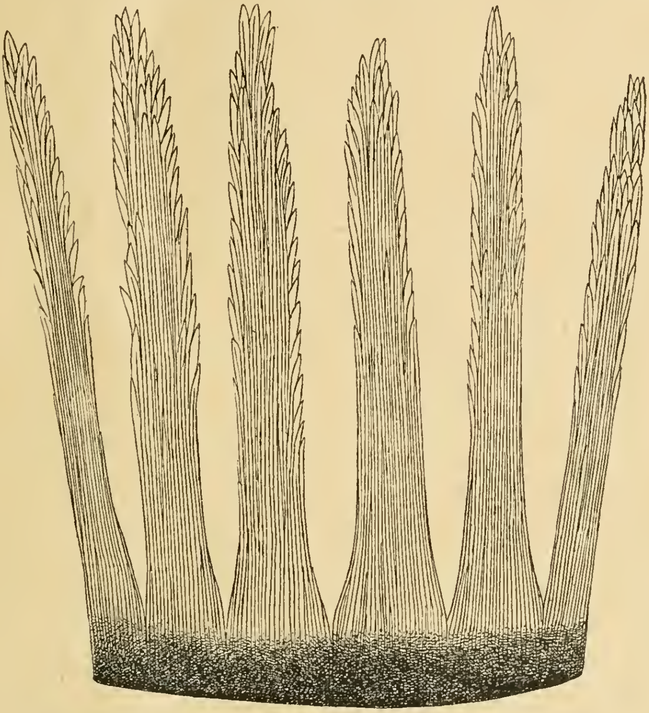


Abb. 5. Stück des inneren Pappus von *Centaurea Friderici*. — Vergr. ca. 100.

Während an jugendlichen und erwachsenen, aber noch frischen Organen (namentlich Blättern) das Gewirr der vielfach durcheinandergewundenen Geißeln eine mehr oder minder dichte wollige Haardecke bildet, lösen sich diese an älteren Organen ab, so daß nur die Fußstücke stehen bleiben, die dann auf den ersten Blick wie mehrzellige Haare besonderer Art aussehen, deren abgebrochene Spitze aber bald über ihre wahre Natur belehrt. Der stehenbleibende Teil kann, wenn das Haar dicht über dem Grunde abbricht, sehr kurz sein; ist er länger, so kann er aus dick- und dünnwandigen (Abb. 6*e*) oder nur aus dickwandigen (Abb. 6*f*) Zellen bestehen. Diese abstehenden Haarreste verleihen den damit bedeckten verrotteten Blättern ein kurz- und rauhhariges Aussehen.

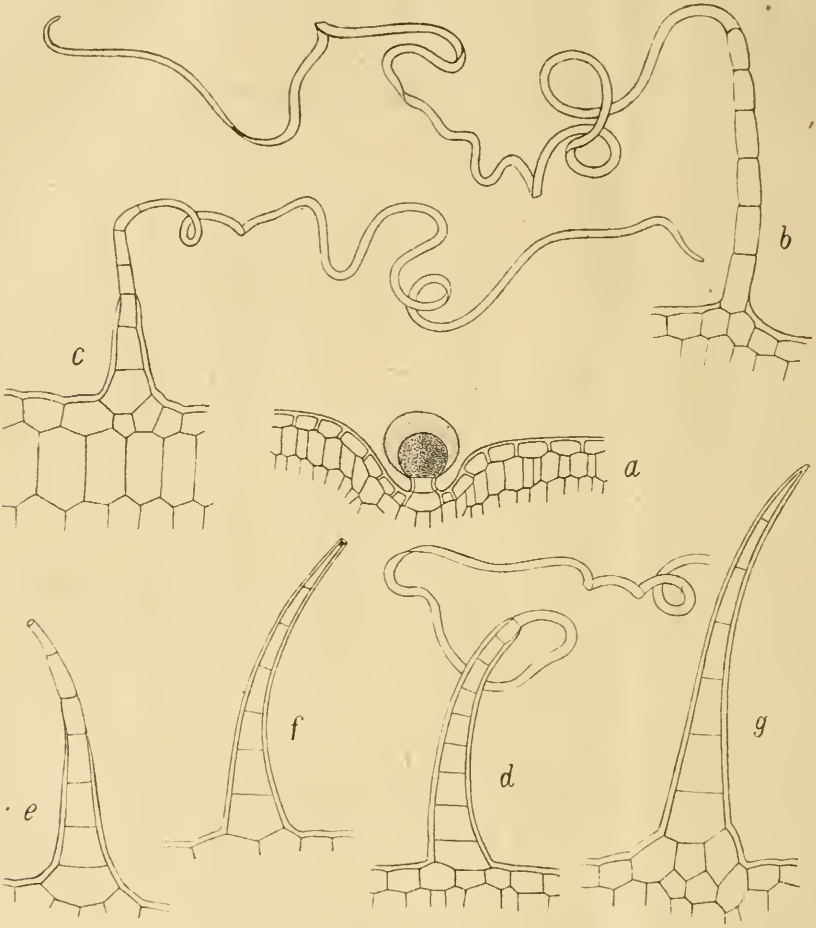


Abb. 6. *a* Köpfchenhaar von *Centaurea crithmifolia.* — *b* und *c* Wollhaare von *C. jabukensis* mit unverletzter Geißel. — *d* Wollhaar von *C. pomoënsis* mit einem Teil der Geißel. — *e* und *f* Fußstücke von Wollhaaren von *C. Friderici*, deren Geißel abgebrochen ist. — *g* Geißelloses Haar von *C. Friderici.* — Alle Figuren ca. 150mal vergrößert.

Bei *C. Friderici* wurden auch Haare beobachtet, die mit intakter, nicht abgebrochener Spitze versehen, gewissermaßen dem aus lauter Zellen mit dicken Außenwänden aufgebauten Fußstück eines Wollhaares ohne Geißel entsprechen. Sie können als ein dritter Trichomtypus angesehen werden (Abb. 6*g*).

Die Bekleidung mit Wollhaaren nimmt in der Kultur stets ab; dies zeigte sich bei Stecklingen der *C. Friderici*[1]), die 1901 auf Pelagosa piccola gesammelt worden waren, schon im darauffolgenden Jahr (1902) in sehr auffälliger Weise, indem die erwachsenen[2]), frischen Organe, die 1902 im Wiener botanischen Garten sich entwickelt hatten, graugrün (nicht, wie bei der wilden Pflanze, weißgrau bis weiß) und höchstens sehr dünn spinnwebig oder spinnwebig-flockig (nicht spinnwebig- bis weißfilzig-wollig) waren. Bei länger dauernder Kultur (5 Jahre) waren die Blätter einer aus Stecklingen von Pomo erzogenen *C. jabukensis* fast grün; *C. pomoënsis* wird in der Kultur bisweilen überhaupt fast kahl. — Die erwähnte Erscheinung beruht in beiden Fällen, wie aus dem Vergleich ungefähr gleich großer und auf gleicher Entwicklungstufe stehender Blätter hervorgeht, darauf, daß die Zahl der Haare auf der gleichen Fläche geringer ist. Wenn — wie noch ausgeführt werden wird — die Blattoberfläche sich in der Kultur über die bei wilden Pflanzen vorkommenden Maße hinaus vergrößert, so trägt natürlich auch dieser Vorgang, der ebenfalls die einzelnen Haare weiter voneinander entfernt, dazu bei, die Blätter schwächer behaart und daher mehr grün erscheinen zu lassen.

Die Bestimmung der Länge und Breite der Blütenköpfe machte einige Schwierigkeiten, da die einzelnen Exemplare sich entsprechend den sehr weit auseinanderliegenden Jahreszeiten, in denen sie gesammelt worden waren (1. Juni bis 30. Juli) in recht verschiedenem Zustande befanden. Dazu kommt noch die ungleiche Blütezeit der verschiedenen Formen am selben Standort und der zymöse Aufbau der Pflanzen, der bedingt, daß sich das End- und die Seitenköpfchen der einzelnen Grade am selben Exemplar gleichzeitig in recht verschiedenem Zustande befinden. Bei stärker gepreßten Blütenköpfen mußte mehrmals auf die Messung der Breite verzichtet werden. Es war also nicht so leicht, vergleichbare Größen aller vier Formen zu finden. Nach mehrfachen Versuchen, die zahlreichen gefundenen Werte nach den verschiedenen Arten von Köpfchen (End-, Seitenköpfchen — abgeblüht, in Vollblüte, Knospen) zu gruppieren, stellte sich heraus, daß die Zusammenziehung aller Werte jeder einzelnen Form doch das klarste Ergebnis liefert. Viel leichter als bestimmte Maße ausfindig zu machen war es überhaupt festzustellen, daß *C. crithmifolia*, *pomoënsis* und *jabukensis* augenscheinlich größere Köpfchen haben als *C. Friderici*.

---

[1]) Für diese Art stellte dies schon Marchesetti (1, S. 301, Anm. [1]) fest.

[2]) Jugendliche Blätter sind auch bei kultivierten Exemplaren oft grau, wegen der hier noch dichter stehenden Wollhaare.

Die Größe der Früchte und des längsten Strahles des äußeren Pappus wurde durch Auflegen der Objekte auf Millimeterpapier und Betrachtung mit dem Stereomikroskop unschwer und mit genügender Deutlichkeit festgestellt. Dagegen war die Beobachtung der Beschaffenheit des inneren Pappus, namentlich der Zähne am Rande der Strahlen, stets sehr zeitraubend, oft schwierig und nur durch Kunstgriffe, wie Spaltung der Frucht der Länge nach, Abschneiden oder Ausreißen des äußeren Pappus auf einer Seite, oder, wenn die inneren Pappusstrahlen stark zusammenneigten, durch vertikales Einstecken in Holundermark und Betrachtung von oben im auffallenden Lichte möglich. Je stärker der innere Pappus verkümmert war, desto undeutlicher waren seine Strahlen durch die äußeren hindurch (bei tieferer Einstellung des Mikroskops) sichtbar. Trotz aller Bemühungen konnten in einigen Fällen, so namentlich bei *C. Friderici*, nicht alle Einzelheiten, namentlich die Verbreitung der Zähne an den Strahlen, genügend genau festgestellt werden, da die Tiefe des Objekts höchstens die Anwendung mittlerer mikroskopischer Vergrößerungen gestattete.

Die drei ausschließlich[1]) auf Pomo wachsenden Formen sind dort überall verbreitet und in Menge vorhanden; überdies stehen viele Exemplare an so schwer zugänglichen Stellen dieses schon auf der „bequemsten“ Route nicht ganz leicht ersteigbaren Felseilandes, daß der Bestand der Formen auch bei etwaigen Veränderungen durch Errichtung eines Seezeichens — wovon schon vor Jahren die Rede war — gesichert sein dürfte. Nur die unterste, an den Meeresspiegel angrenzende Zone, die dem Einflusse des windbewegten Meerwassers allzusehr ausgesetzt ist, wird von unseren Pflanzen gemieden; ihre untere Grenze liegt an der Ostseite bei 11 m; die etwas summarische Angabe „0—50 m“, welche die gedruckte Etikette der Hayekschen „Centaureae exsiccatae criticae“ (II/67) bringt, ist daher nach unten zu tief, nach oben zu wenig hoch, da Pomo (bei 700 m Umfang) 96 m Höhe besitzt. — Der Augitdiorit (der Obertrias angehörig) von Pomo ist zwar anscheinend noch nie chemisch untersucht worden; seine Kalkarmut — auf die es hier allein ankommt — steht jedoch außer Zweifel; denn die petrographisch so sehr ähnlichen Gesteine von Comisa (auf der Insel Lissa), sowie des etwa halbwegs zwischen Comisa und Pomo gelegenen Eilandes Mellisello (Brusnik) enthalten nur 6—8% Ca O. — Auch seine dunkel-grünlichgraue Farbe mag — im Gegensatz zu der hellgrauen der Karbonatgesteine von Pelagosa piccola — von physikalischer Bedeutung für die dort wachsenden Pflanzen sein.

---

[1]) Die Angabe von Petter (S. 82), daß *C. crithmifolia* auch auf Pelagosa vorkommt, ist falsch.

C. Friderici wurde von Visiani für Pelagosa (schlechtweg) und Pomo angegeben; obwohl schon Marchesetti anscheinend als erster[1]) (1, S. 300 und 2) feststellte, daß die Pflanze der Hauptinsel der Pelagosa-Gruppe (P. grande) fehlt und nur auf Pelagosa piccola wächst, wird auch heute noch oft Pelagosa (schlechtweg) als Fundort angegeben. Bei meinem Besuche im Jahre 1901 fand ich *C. Friderici* nur auf Pelagosa piccola; eine durch eine photographische Vegetationsaufnahme belegte Mitteilung von J. Schiller ergibt, daß Mitte Juli 1913 auf Pelagosa grande (u. zw. auf dem gegen P. piccola gerichteten, ungefähr gegen Osten exponierten und mit ziemlich dichter Vegetation bedeckten Hang) 3 bis 4 Stück unserer Pflanze gefunden worden sind.

Auf Pelagosa piccola kommt *C. Friderici* nicht überall vor; sie meidet — so wie die drei Formen von Pomo — die dem Meeresspiegel zunächst liegende Zone, so daß die Angabe der gedruckten Etikette in Hayeks „Centaureae exsiccatae criticae" (I/19) „0—10 m" gewiß unrichtig ist; eine genaue Bestimmung der unteren Grenze habe ich bei meinem einzigen Besuch im Jahre 1901 zwar leider unterlassen, weiß mich aber genau zu erinnern, daß die untersten Exemplare erst nach einigem Emporklettern an den Felsen zu erlangen waren. Auf dem Rücken der Insel, deren Umfang 1200 m beträgt, wächst die Pflanze sowohl auf dem breiten, gerundeten Kamm (57 m hoch) der Nordhälfte, den Felsen der Südhälfte[2]), als auch in dem dazwischenliegenden, von schuppigem Ton („argilla scaliosa") erfüllten Sattel[3]).

Das Gestein von Pelagosa piccola ist nach Stache (1, S. 79) der Hauptsache nach derselbe „dunkle Breccienkalk" wie auf Pelagosa grande, der (Stache 2, S. 124) „sehr reich an Kieselsäure", „beim Anschlagen Funken gibt" und „bei Behandlung mit Säure nur langsame CO_2-Entwicklung" zeigt. Ich habe zwei auf Pelagosa piccola der Flechten halber gesammelte Steine der geologischen Staatsanstalt in Wien zur Untersuchung übergeben. Die von C. F. Eichleiter durchgeführte chemische Untersuchung zeigte, daß beides typische Dolomite sind (woraus sich das schwache Aufbrausen bei Behandlung mit Säure erklärt), die 2·7%, resp. 1·25% in Säure unlösliche Bestandteile, worunter 1·5%, resp. 0·7% Kieselsäure, enthalten. Dieser sehr geringe Kieselsäuregehalt hat natürlich auf die Härte keinen nennenswerten Einfluß. Mit dieser Feststellung soll natürlich nicht gegen die zitierten Stellen polemisiert werden; da ich bei meinem Besuch auf Pelagosa piccola keineswegs die Absicht hatte, die vorkommenden Gesteinsarten zu sammeln, sondern nur flechtenbewachsene Steine, so beweist dies weiter nichts, als daß eben offenbar recht verschiedene Karbonatgesteine das Inselchen zusammensetzen. Auf die viel lichtere Farbe der Gesteine von Pelagosa im Vergleich zu denjenigen von Pomo wurde schon oben aufmerksam gemacht. (Fortsetzung folgt.)

---

[1]) Auch die Etiketten der von S. Topich mitgeteilten, im September 1876 gesammelten Exemplare (herb. Spreitzenhofer, zoolog.-botan. Gesellschaft Wien) tragen die ausdrückliche Bezeichnung „auf der kleinen Pelagosa".

[2]) Ginzberger, 1, S. 7 und 11 des Sonderdruckes.

[3]) Marchesetti, 1, S. 301 Anm. [2]) und die Kartenskizze.

Literatur-Übersicht[1]).

November und Dezember 1920, mit Nachträgen aus den früheren Monaten.

Becker J. Xenien zwischen Melonen und Gurken. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. Bd. VII, 1920, Heft 4, S. 362—364.) 8°.

Burgerstein A. Die Transpiration der Pflanzen. Zweiter Teil (Ergänzungsband). Jena (G. Fischer), 1920. 8°. 264 S., 18 Textabb.

Firbas H. Über die Erzeugung von Weizen-Roggen-Bastardierungen. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, VII. Bd., 1920, Heft 4, S. 249—282.)

Frimmel F. Über einen Versuch der Züchtung schwarzer Farbentöne an der Gartenprimel. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, VII. Bd., 1920, Heft 4, S. 346—356.) 8°.

— — Notiz über Dominanzverhältnisse bei Fuchsienbastarden. (Zeitschr. f. indukt. Abstamm. u. Vererbungslehre, Bd. XXIV, 1920, Heft 3/4, S. 279—281.) 8°.

Fritsch K. Das Individuum im Pflanzenreiche. (Naturw. Wochenschr., N. F., 19. Bd., 1920, Nr. 39, S. 609—617.) 4°.

Fruwirth C. Wicke mit linsenförmigen Samen. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, VII. Bd., 1920, Heft 4. S. 356—362.) 8°. 1 Textabb.

Greger J. Untersuchungen über die Lichtbrechung einiger Harze. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I., 128. Bd., 1919, Heft 7/8, S. 503—523.) 8°.

Vgl. diese Zeitschr., Jahrg. 1919, S. 343.

Handel-Mazzetti H. Plantae novae Sinenses. (7. Fortsetzung.) (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, Sitzung d. math.-naturw. Kl. v. 2. Dezember 1920.) 8°. 10 S.

Diagnosen von: *Paeonia oxypetala*, *Cedrela mollis*, *Rubus trichopetalus*, *Rubus subtibetanus*, *Acer Schoenermarkiae* Pax var. *oxycolpum*, *Lonicera Guebriantiana*, *Primula cylindriflora*, *Ceropegia Yünnanensis* Schltr. et Hand.-Mzt., *Rohdea urotepala*, *Anthaenantia Asiatica*, *Hierochloë pallida*, *Epipactis Handelii* R. Schltr.

---

[1]) Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Handel-Mazzeti H. Plantae novae Sinensis. (8. Fortsetzung.) (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, Sitzung d. math.-naturw. Kl. vom 16. Dezember 1920.) 8°. 7 S.

Originaldiagnosen folgender neuer Arten: *Rhododendron hirsuticostatum* (verwandt mit *Rh. stereophyllum*), *Rh. Ningyüenense* (verwandt mit *Rh. irroratum*), *Petasites versipilus* (verwandt mit *P. Japonicum*), *Cobresia Lolonum* (verwandt mit *C. Prainii*), *Cobresia Kükenthaliana* (verwandt mit *C. laxa*).

Heinricher E. *Arceuthobium Oxycedri* (D. C.) M. Bieb. auf *Cupressus*. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 6, S. 220—223.) 8°.

Höhnel F. Fragmente zur Mykologie. XXIII. Mitteilung (Nr. 1154—1188). (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 128. Bd., 1919, Heft 7/8, S. 535—625.) 8°.

Neue Gattungen und Arten: *Microthyrium Salicis* Höhn., *M. confusum* (Desm.) Höhn., *M. Umbelliferarum* Höhn.; *Calothyriopsis* Höhn. (n. g.) mit *C. conferta* (Theißen) Höhn. (= *Microthyrium confertum* Theiß.); *Lichenopeltella* Höhn. (n. g.) mit *L. maculans* (Zopf) Höhn. (= *Microthyrium maculans* Zopf); *Appendiculella* Höhn. und *Leptomeliola* Höhn., beide verwandt mit *Meliola*, mit je 4 Arten, darunter *Leptomeliola javensis* Höhn.; *Acrospermum Adeanum* Höhn., *Cyanoderma* Höhn. (n. g.) mit *C. viridulum* (B. et C.) Höhn. (= *Acarospermum viridulum* B. et C.); *Cryptopezia* Höhn. (n. g.) (eine Pezizellee) mit *C. mirabilis* Höhnel; *Melanopsammina* Höhn. (n. g.) mit *M. carinthiaca* Höhn.; *Otthia Rubi* Höhn.; *Lejosphaerella* Höhn. (n. g.) mit *L. praeclara* (Rehm) Höhn. (= *Didymella praeclara* Rehm); auf diese Gattung, zusammen mit *Anisostomula*, *Physosporella*, *Pemphidium*, *Merrilliopeltis*, *Oxydothis*, *Ceriospora* und *Griphosphaeria* wird die neue Sphaeriaceen-Familie der Physosporelleen begründet; *Keissleriella* Höhn. (n. g.) mit *K. Aesculi* Höhn. (= *Otthielli Aesculi* Höhn.) und *K. sambucina* (Rehm) Höhn. (= *Didymella sambucina* Rehm); *Haplovalsaria* Höhn. (n. g.) (verwandt mit *Valsaria*) mit *H. simplex* Höhn., *Clypeoporthe* Höhn. (n. g.) mit *C. monocarpa* Höhn. und *C. Bambusae* (Pat.) Höhn. (= *Diaporthe Bambusae* Patouill.); *Ceriophora* Höhn. (n. g.), verwandt mit *Massariopsis* *Xenothecium* Höhn. (n. g.) (Sphaeriacee) mit *X. jodophilum* Höhn.; *Dothidotthia*; Höhn. (n. g.) (Eumontagnellee) mit *D. Symphoricarpi* (Rehm) Höhn. (= *Pseudotthia Symphoricarpi* Rehm); *Griphosphaerioma* Höhn. (n. g.) (Sphaeriacee) mit *G. Symphoricarpi* (Rehm) Höhn. (= *Plowrightia Symphoricarpi* Rehm); *Cycloschizella* Höhn. (n. g.) (Munkiellee) mit *C. Araucariae* (Rehm) Höhn. (= *Karschia Araucariae* Rehm); *Haplotheciella* Höhn. (n. g.) (Phyllachorinee) mit *H. Hellebori* (Chaillet) Höhn., deren Nebenfruchtform ist *Dothisphaeriopsis* Höhn. (n. g.) (ähnlich *Microspaeriopsis* Höhn.) mit *D. Hellebori* Höhn.

Außerdem wird eine größere Anzahl neuer Namenskombinationen gebildet.

— — Mykologische Fragmente. (Forts.) (Annales Mycologici, Vol. XVIII, 1920, Nr. 1—3, S. 71—97.) 8°.

Neue Gattung und neue Art: *Valsentypella* Höhn. mit *V. tristicha* (De Not.) Höhn., *Dothideopsella salicella* Höhn.

Klein G. Studien über das Anthochlor. (I. Mitteilung.) (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, 7. u. 8. Heft, S. 341—395.) 8°. 1 Tafel.

Vgl. diese Zeitschrift., Jahrg. 1920, S. 266, 267.

Krasser F. Ein neuer Typus einer männlichen *Williamsonia*-Becherblüte aus der alpinen Trias. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 128. Bd., 1919, Heft 7/8, S. 525—534.) 8°. 1 Textfig. 1 Tafel.

Vgl. diese Zeitschr., Jahrg. 1919, S. 342, 343.

Kronfeld E. M. Alte Eichen. (Mitteil. d. deutsch. dendrolog. Gesellsch., Nr. 29, 1920, S. 19—37.) Gr.-8°.

— — Volkstümliches von der Linde. (Ebenda, S. 307—309.) Gr.-8°.

Molisch H. Populäre biologische Vorträge. Jena (G. Fischer), 1920. 8°. 280 S., 63 Textabb.

Verf., der als vorzüglicher Vortragender allgemein bekannt ist, hat im Laufe der letzten 20 Jahre eine größere Anzahl populärer Vorträge gehalten, welche nicht bloß allgemein interessierende Kapitel der Biologie zusammenfassend behandelten, sondern auch vielfach die Ergebnisse eigener Forschungen darlegten. Es war ein glückliches Gedenken, eine Auswahl dieser Vorträge gesammelt herauszugeben und damit einem weiteren Kreise zugänglich zu machen.

Morton F. Aus den Werkstätten des Lebens. Pflanzenphysiologische Plaudereien. Leipzig, 1920. 8°. 64 S., 25 Fig.

Murr J. Unsere Hutpilze und die Entwicklungsgeschichte. (Heimat, 1920, S. 94—97.) 8°.

— — Ein Nachtrag über Pilzgerüche. (Feldkircher Anzeiger, 1920, Nr. 74.) 4°. 1 S.

— — Was auf Alt-Feldkirchs Mauern wächst. (Ebenda, 1920, Nr. 77 bis 79.) 4°. 2 S.

— — In Herbstnebel und Nacht durchs liechtensteinische Gebirge. (Ebenda, 1920, Nr. 84, 86—88.) 4°. 3 S.

— — Le mie scoperte botaniche nel Trentino dal 1897 al 1906, con alcune aggiunte. (Studi trentini, v. I, 1920, trimestre III, pag. 231 bis 246.) 8°. 4 Abbild.

Pia J. Katalog der Diploporensammlung des naturhistorischen Museums in Wien. (Annalen des Naturhist. Museums, Bd. XXXIII, 1919, Notizen, S. 1—16.) 8°.

Ronninger K. Eine pyrenäische *Festuca* als neuer Bürger der Flora Siebenbürgens. (Magy. botan. lapok, Bd. XVIII, 1919, Nr. 1/12, S. 14—17.) 8°. 1 Textabb.

Festuca glacialis Miégeville, von H. Vetter (Wien) auf dem Butschetsch aufgefunden.

Schneider C. Notes on American Willows. VIII. (Journal of the Arnold Arboretum, vol. I, 1920, nr. 4, pag. 211—232.) 8°.

Weber F. Notiz zur Kohlensäureassimilation von *Neottia*. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 6, S. 233 bis 242.) 8°.

— — Phyletische Potenz. (Naturw. Wochenschrift, N. F., XIX. Bd., 1920, Nr. 43, S. 673—680.) 4°.

Weese J. Über das Vorkommen von Arnika (*Arnica montana* L.) im Hohen Gesenke. („Freudenthaler Zeitung“ vom 31. Juli 1920.) S.-A. 16°. 7 S.

Außer *Arnica* wird auch *Linnaea borealis* (ges. v. Th. Hein, 1878) für das Gesenke nachgewiesen.

Abrial. Le *Calamintha ascendens* Jordan, étudié en Provence dans ses relations naturelles et systématique avec le *Calamitha heterotricha* Boissier et Reuter. (Annales de la soc. bot. de Lyon, tome XL, 1920, pag. 51—62.) 8°.

Afzelius K. Einige Beobachtungen über die Samenentwicklung der *Aponogetonaceae*. (Svensk botanisk Tidskrift, Bd. 14, 1920, Häfte 2/3. S. 168—175.) 8°. 2 Textabb.

Arber A. Water plants. A study of aquatic Angiosperms. Cambridge university press, 1920. 8°. 436 pag., 171 fig.

Ascherson P. und **Graebner** P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Bd. II, Abt. 1: *Gramina*. Zweite veränderte und vermehrte Auflage. Von P. **Graebner**. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1920. 8°.

Baumgärtel O. Das Problem der Cyanophyceenzelle. (Archiv für Protistenkunde, 1920.) 8°. 99 S.. 1 Tafel.

Beeli M. Note sur le genre *Meliola* Fr. Essai d'un synopsis général des *Meliola*. (Bull. du jard. bot. Bruxelles, vol. VII, fasc. 1, 1920, pag. 89—160.) 8°.

Béguinot A. Ricerche intorno al polimorfismo della *Stellaria media* (L.) Cir. in rapporto alle sue condizioni di esistenza. Studio monografico. Parte III.: fasc 1°. — Padova, 1920. 8°. 146 pag., 3 tav.

— — Ricerche culturali sulle variazioni delle piante. VI. Osservazioni eseguite negli anni 1915—1919. (Atti del Real. istit. Veneta di scienze, lettere ed arti, tom. LXXIX, 1919/20. II, pag. 345—375.) 8°. 6 Textabb.

Bews J. W. The plant ecology of the coast belt of Natal. (Annals of the Natal Museum, vol. IV, part 2, nov. 1920, pag. 367—469, tab. XXII—XXVI.) 8°.

Bolleter R. Vegetationsstudien aus dem Weißtannental. (Mitteil. a. d. Botan. Museum d. Univ. Zürich, LXXXVI.) (S.-A. a. d. wissenschaftl. Beilage d. St. Gallischen Naturwissenschaftl. Gesellsch.) St. Gallen, 1920. 8°. 141 S. 10 Tafeln, mehr. Textabb.

Boosfeld A. Beiträge zur vergleichenden Anatomie stammsukkulenter Pflanzen. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVIII, 1. Abt., Heft 2, S. 217—258, Taf. XXI—XXIV.) 8°.

Bölsche W. Der Sieg des Lebens. 16. Aufl. Stuttgart, 1920. 8°. 95 S.

Böös G. Der experimentelle Nachweis der Parthenogenesis in der Gruppe *Aphanes* der Gattung *Alchemilla*. (Botaniska Notiser. 1920, h. 5, pag. 145—150.) 8°. 2 Textfig.

— — Über die Natur einer gewissen Blütenanomalie bei *Ranunculus acris*. (Botaniska Notiser, 1920, h. 5, pag. 151—154.) 8°. 1 Textfig.

Bornemann F. Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter, ihre Lebensgeschichte und Methoden ihrer Bekämpfung. 2. Aufl., Berlin, 1920. 8°. 146 S., 40 Textabb.

Bresadola G. Selecta mycologica. (Annales Mycologici, Vol. XVIII, 1920, Nr. 1—3, S. 26—70.) 8°.

Bücher H. und Fickendey E. Die Ölpalme (*Elaeis guineensis*). (Auslandswirtschaft in Einzeldarstellungen, herausgegeben vom Auswärtigen Amt, Bd. 2.) Berlin, 1920. Gr.-8°. 124 S., 1 Karte, 21 Tafeln und Textabb.

Chiovenda E. Osservazione sulla nomenclatura di alcuni ontani nostrani. (Bull. soc. bot. Ital., 1920, nr. 1—3, pag. 3—8.) 8°.

Behandelt die Nomenklatur von *Alnus*-Arten. Für *A. viridis* Vill. wird auf Grund eines älteren Varietätsnamens unberechtigterweise die neue Kombination *A. minor* (La Tourette) Chiov. in Vorschlag gebracht. Bei *A. glutinosa* (L.) Vill. übersieht Verf. den Namen *A. vulgaris* Hill (1756), der nach den internationalen Regeln zu gelten hat. J.

Chodat R. et Carisso L. Une novelle théorie de la myrmécophilie. (Compte rendu des séances de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, vol. 37, 1920, nr. 1, pag. 9—12.) 8°.

Church A. H. The Lichen Symbiosis. (The Journal of Botany, vol. LVIII, 1920, nr. 693, pag. 213—219, nr. 695, pag. 262—267.) 8°.

— — The Lichen as transmigrant. (Beginn.) (The Journal of Botany, vol. LIX. 1921. nr. 697, pag. 7—13.

Cugini G. e Lo Priore G. Moltiplicazione delle piante. Torino, 1920. 4°. 3 tavole. — 22 Lire.

Dörfler. Pflanzenschutzfibel. Kurze Anleitung zur Kenntnis und Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge unserer Hauptkulturpflanzen. Dillingen, 1920. Kl.-8°. 98 S.

Fedde F. Just's Botanischer Jahresbericht. XLI. Jahrg. (1913), zweite Abteilung, drittes Heft (S. 689—880). XLII. Jahrg. (1914), erste Abteilung, erstes Heft (S. 1—320) und zweite Abteilung, erstes Heft, (S. 1—160). Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1920. 8°.

Inhalt von XLI. II. 3: W. Herter, *Schizomycetes* (Bakterien), 1913 (Forts.) — XLII. I. 1: A. Zahlbruckner, Flechten 1914. P. Sydow, Moose 1914. P. Sydow, Pilze (ohne die Schizomyceten und Flechten) 1914. — XLII. II. 1: Fedde F. und Schuster K., Novorum generum, specierum, varietatum, formarum, nominum Siphonogamarum Index. Anni 1914. Mit Nachträgen aus früheren Jahren.

Fischer Hermann. Naturwissenschaftliche Grundlagen des Pflanzenbaues und der Teichwirtschaft (Klima, Boden und Pflanzenwelt in ihrer Wechselwirkung auf die organische Produktion). Stuttgart (E. Ulmer), 1920. Gr.-8⁰. 211 S., 21 Textabb., 1 Tafel.

Fitschen J. Gehölzflora. Ein Buch zum Bestimmen der in Deutschland und den angrenzenden Ländern wildwachsenden und angepflanzten Bäume und Sträucher. Leipzig (Quelle u. Meyer), 1920. 8⁰. 221 S., 342 Textab. — *K* 150.

— — Siehe auch unter Schmeil!

Francé R. H. Die Pflanze als Erfinder. (Biotechnische Beobachtungen.) Fünfte Auflage. Stuttgart (Kosmos, Franckh). 1920. 8⁰. 76 S., 21 Fig.

— — Das Gesetz des Lebens. Leipzig, 1920. Gr.-8⁰. 56 S., 32 Fig.

— — Zoësis. Einführung in die Gesetze der Welt. München, 1920. 8⁰. 59 S.

Franz V. Die Vervollkommnung in der lebenden Natur. Studie über die Naturgesetze. Jena 1920. Gr.-8⁰. 138 S.

Frödin J. La limite forestière alpine et la température de l'air. (Botaniska Notiser. 1920. h. 5, pag. 167—176.) 8⁰.

Fron et Lasnier. Sur une Chytridinée parasite de la Luzerne. (Bull. trim. de la soc. mycol. de France, tome XXXVI, 1920, fasc. 1. pag. 53—61. tab. V.) 8⁰. 1 Textabb.

Behandelt *Urophlyctis Alfalfae* (Lagerheim) Magnus, die auch Auswüchse an oberirdischen Organen der Luzerne hervorrufen kann.

Fujii K. On the conceptions of „id“ and the question of its transmutability. (The Botan. Magazine, vol. XXXIV, 1920, nr. 400, pag. 99 bis 125.) 8⁰. (Japanisch.)

Gager C. S. Heredity and evolution in plants. Philadelphia, 1920. 8⁰. Illustr. — Doll. 1·25.

Galløe O. The Lichen flora and Lichen vegetation of Iceland. (The Botany of Iceland, vol. II, pag. 103—248.) 1920. Gr.-8⁰.

Gáyer Gy. Pozsony környékének szedrei. *Rubi* posonienses. (Magy. botan. lapok, Bd. XVIII, 1919, Nr. 1/12, S. 40—54).

Gerke O. Kurzes Lehrbuch der Pflanzenkunde. Hannover, 1920. 8⁰. 230 S., 40 Fig.

Glück H. *Scirpus litoralis* Schrader, ein für die ungarische Tiefebene neu entdecktes Tertiär-Relikt tropischer und subtropischer Gegenden. (Magy. botan. lapok, Bd. XVIII, 1919, Nr. 1/12, S. 2—14.) 8⁰.

Goldschmidt R. Einführung in die Vererbungswissenschaft, in 20 Vorlesungen. Für Studierende, Ärzte, Züchter. Dritte, neubearbeitete, Auflage. Leipzig, 1920. Gr.-8⁰. 519 S. 178 Abb.

Graebner P. Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten. Berlin (P. Parey), 1920. 8⁰. 333 S., 245 Textabb. K 403·12.

Groenewege J. Untersuchungen über die Zersetzung der Zellulose durch aërobe Bakterien. ('s Lands Plantentuin, Bull. de jard. bot., Buitenzorg, sér. III, vol. II. 1920, livr. 3. pag. 261—314.) 8°.

Grove W. B., Bristol B. M. and Carter N. The Flagellates and Algae of the district around Birmingham. (The Journal of Botany. vol. LVIII, 1920, nr. 694, 695, 696, supplement.) 8°. 55 pag.

Győrffy I. Bryologische Beiträge zur Flora der Hohen Tátra. (Magy. botan. lapok. Bd. XVIII. 1919. Nr. 1/12. S. 18—26.) 8°.

Haan H. R. M. de. Contribution to the knowledge of the morphological value and the phylogeny of the ovule and its integuments. Groningen. (M. de Waal). 1920. 8°. 106 S., 12 Textabb.

Hager H. Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. Zwölfte, umgearbeitete Auflage, von C. Mez in Gemeinschaft mit O. Appel, G. Brandes, P. Lindner, Th. Lochte. Berlin (J. Springer), 1920. Gr.-8°. 389 S., 495 Textfig. — *K* 397·10.

Hansen A. Die Pflanzendecke der Erde. Eine allgemeine Pflanzengeographie. Leipzig, 1920. 8°. 276 S., 6 Tafeln, 1 Karte.

Hartmann O. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß höherer Temperatur auf Morphologie und Cytologie der Algen. (Archiv für Entwicklungsmechanik. Bd. 44. 1918. S. 589—642, Taf. XVI—XVIII.) 8°.

Herrmann E. Führer in die Pilz-Literatur. Dresden, 1920. 8°. 8 S.

— — Täublings- (*Russula*-) Bestimmungstabelle, nach welcher ohne Lupe oder Mikroskop auf Grund äußerer Merkmale die vielen Arten der Täublinge bestimmt werden. 2. Aufl. Heilbronn, 1920. 8°. 24 S., mit Abb.

Hillmann J. Beiträge zur Systematik der Flechten. (Annales Mycologici, Vol. XVIII, 1920, Nr. 1—3, S. 1—25.) 8°.

Hintikka T. J. Révision des Myxogastres de Finlande. (Acta societatis pro fauna et flora Fennica, Bd. 46, 1919.) 8°. 43 S.

Hirmer M. Zur Kenntnis der Vielkernigkeit der Autobasidiomyzeten. I. (Zeitschr. f. Botanik, 12. Jahrg., 1920, Heft 12, S. 657—674.) 8°. 1 Doppeltafel.

Höchstetter F., Martin u. a. Großes illustriertes Kräuterbuch. Ausführliche Beschreibung aller für Arzneikunde, Handel und Industrie wichtigen Pflanzen und Mineralien, deren Fundort, Verwendung usw. Neudruck. Reutlingen, 1920. 8°. 464 S. 40 Farbentafeln.

Janson E. Studien über die Aggregationserscheinungen in den Tentakeln von *Drosera*. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVIII, 1. Abt., Heft 2, 1920, S. 154—184, Taf. XX.) 8°.

Jávorka S. *Trisetum albanicum* Jáv., spec. nova. (Magy. botan. lapok. Bd. XVIII, 1919, Nr. 1/12, S. 1, 2.) 8°.

Nächstverwandt mit *Trisetum distichophyllum*.

Jennings H. S. Life and death, heredity and evolution in unicellular organisms. Boston. 1920. 8°.

Kappert H. Untersuchungen über den Merkmalskomplex glatte-runzlige Samenoberfläche bei der Erbse. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. XXIV, 1920, Heft 3/4, S. 185 bis 210.) 8°.

Kästner M. Die Pflanzenvereine und -bestände des Zschopautals bei Lichtenwalde. (Zwanzigster Bericht der Naturw. Gesellsch. zu Chemnitz. 1920, S. 87—188.) 8°. 2 Karten, 15 Textabb., 15 Querschnitte.

Kiessling L. Kurze Einleitung in die Technik der Getreidezüchtung. Zweite, neubearbeitete Auflage. Berlin, 1920. 8°. 48 S., 13 Fig.

Kissling R. Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaues und der Tabakfabrikation. Vierte, vermehrte Auflage. Berlin, 1920. 8°. 469 S., 100 Fig.

Knorr P. Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1919. (Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, Heft 4.) Berlin, 1920. Gr.-8°. 80 S.

Kraft A. Der Einfluß der Nährstoffe auf die Qualität der Kartoffel. (Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, Heft 3.) Berlin, 1920. Gr.-8°. 80 S.

Kruse W. Einführung in die Bakteriologie. Zum Gebrauch bei Vorlesungen und Übungen, sowie zum Selbstunterricht für Ärzte und Tierärzte. Berlin, 1920. Gr.-8°. 398 S., 1 Farbentafel, Textabb.

Küster E. Die Gewürze. Ihre Herkunft, Geschichte und Verwendung. ihre morphologischen und chemischen Eigenschaften, ihre Handelssorten und ihre Verfälschungen. (Aus: Das Lebensmittelgewerbe.) Leipzig, 1920. Gr.-8°. 60 S., 19 Fig.

— — Lehrbuch der Botanik für Mediziner. Mit einem Vorwort von P. Krause. Leipzig (F. C. W. Vogel). 1920. Gr. 8°. 420 S., 280 Textabb. — *K* 850.

Lázaro e Ibiza B. Revisión crítica de las especies peninsulares del género *Viola*. (Revista de la Real Academia de ciencias exactas, físicas y naturales, de Madrid, tomo XVII, 2. ser., 1919, nr. 7—12.) 8°. 65 pag., 5 tab.

— — — Revisión crítica e iconográfica de las Plantas Barrilleras de España. (Asociación Española para el progreso de las ciencias, Congreso de Sevilla, tomo VI, sección 4, 3. parte, 1920.) 8°. 100 pag., 10 fig.

— — — Los Poliporaceos de la flora Española. (Estudio critico y descriptivo de los hongos de esta familia.) Madrid, 1917. 8°. 319 S., 10 Tafeln.

Lebl M. Die Champignonzucht. Achte, erweiterte Auflage, bearbeitet von G. A. **Langer**. Berlin, 1920. 8°. 108 S., 33 Fig.

Lehmann K. B. und **Neumann** R. O. Atlas und Grundriß der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik. 6. Auflage. 2 Teile: Atlas und Text. München, 1919 u. 1920. 8°. 79 Tafeln. 861 S. Text.

Lewis I. F. and **Zirkle** C. Cytology and systematic position of *Porphyridium cruentum* Naegeli. (American Journal of Botany. vol. VII. 1920. nr. 8, pag. 333—340, tab. XX, XXI.) 8°.

Linkola K. Kulturen mit *Nostoc*-Gonidien der *Peltigera*-Arten. (Annales societatis zoolog.-botanicae Fennicae Vanamo, tom. 1. nr. 1, pag. 1—24, tab. 1.) 8°. 7 Textabb.

Lohmann H. Die Bevölkerung des Ozeans mit Plankton nach den Ergebnissen der Zentralfugenfänge während der Ausreise der „Deutschland" 1911. Zugleich ein Beitrag zur Biologie des Atlantischen Ozeans. Berlin (Arch. Biontol.), 1920. 4°. 617 S., 16 Tafeln. 113 Textabb.

Lo Priore G. Genetica sperimentale. Saggio di applicazione al miglioramento delle piante agrarie. Torino, 1920. 4°. 3 tavole. — 15 Lire.

Malme G. O. A. Über die Dornen von *Zizyphus* Juss. (Svensk botanisk Tidskrift, Bd. 14. 1920, Häfte 2/3, S. 190—193.) 8°. 1 Textabb.

Verf. betrachtet die Dornen von *Zizyphus* und *Paliurus* als Zweigdornen, nicht als Stipulardornen.

Mameli E. Note critiche ad alcune moderne teorie sulla natura del consorzio lichenico. (Atti dell' Istituto Botanico dell' Università di Pavia vol. XVII, fasc. 5, 1920, pag. 209—226. tav. XX.) Gr.-8°.

Marzell H. Über Alter und Herkunft deutscher Pflanzennamen. (Naturw. Wochenschrift, N. F., XIX. Bd., 1920, Nr. 41. S. 641—645.) 4°.

Mäyas G. Funde neuer Pflanzenreste aus dem Kulm von Chemnitz-Borna. (Zwanzigster Bericht der Naturw. Gesellsch. zu Chemnitz. 1920. S. 55—69.) 8°. 4 Tafeln, 1 Textfig.

Neue Arten: *Sphenopteridium Beckerti, Sph. divaricatum, Sph. latilobatum, Adiantites neuropteroides, Rhodea minima, Rh. Nindeli.*

Mertes P. 500 Heilpflanzen. Die bekanntesten und vorzüglichsten Heilpflanzen, insbesondere die der Kneippschen Heilmethode. 4. Aufl. Ravensburg, 1920. 8°. 107 S.

Meyer A. Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere. Grundzüge unseres Wissens über den Bau der Zelle und über dessen Beziehung zur Leistung der Zelle. Teil I: Allgemeine Morphologie der Protoplasten: ergastische Gebilde: Zytoplasma. Jena, 1920. 8°. 629 S., 205 Abb.

Miehe H. Allgemeine Biologie. Einführung in die Hauptprobleme der organischen Natur. Dritte Auflage. Leipzig, 1920. 8°. 129 S., 44 Abb.

Millspaugh C. F. and **Sherff** E. Revision of the North American species of *Xanthium*. Chicago (Publ. Field Mus. Nat. Hist.), 1920. 8°. Illustr.

Mirande R. *Zoophagus insidians* Sommerstorff, capteur de Rotifères vivants. (Bull. trim. de la soc. mycol. de France, tome XXXVI. 1920. fasc. 1, pag. 47—53.) 8°. 2 Textabb.

Der genannte tierefangende Pilz, im Jahre 1911 in Steiermark entdeckt, wurde vom Verfasser 1914 in Frankreich wieder gefunden.

Möbius M. Über die Größe der Chloroplasten. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 6, S. 224—232.) 8°.

— — Die Entstehung der schwarzen Färbung bei den Pflanzen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 7. S. 252—260.) 8°.

Moesz G. Gubacsok Lengyelországból. Pflanzengallen aus Polen. (Magy. botan. lapok, Bd. XVIII, 1919, Nr. 1/12, S. 26—39.) 8°.

Monfort C. Physiologische Grundlegung einer Guttationsmethode zur relativen Prüfung der Wasseraufnahme. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, LIX. Bd., 1920, 4. Heft, S. 467—524.) 8°.

Moss C. E. The Cambridge Britsh Flora. Volume III: *Portulacaceae*—*Fumariaceae*. Cambridge university press, 1920. 4°. 200 pag., 191 plates.

Murbeck Sv. Beiträge zur Biologie der Wüstenpflanzen. II. Die Synaptospermie. (Lunds Universitets Årsskrift, N. F., Avd. 2, Bd. 17, Nr. 1.) Lund, 1920. 4°. 53 S., 6 Textabb.

Nakai T. *Chosenia*, a new genus of *Salicaceae*. The Botan. Magazine, vol. XXXIV, 1920. nr. 401, pag. 66—69.) 8°.

„Genus inter *Populus* et *Salix* intermedium, a primo staminibus bracteae adnatae, disco destituto, stylis articulatis, a secundo amentis masculis pendulis, bracteis palmatim 5-nerviis, disco destituto, stylis articulatis dignoscendum.“ — *Chosenia splendida* Nakai, hoher Baum, an Flußufern in Nord-Korea.

Netolitzky F. Eine Methode zur makrochemischen Untersuchung von Zellinhaltskörpern. (Biochemische Zeitschrift, 93. Bd., Heft 3/4, S. 226—229.) 8°.

Noack K. Der Betriebstoffwechsel der thermophilen Pilze. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, LIX. Bd., 1920, 4. Heft, S. 413—466.) 8°.

Okada Y. Studien über die Proliferation der Markhöhlenzellen im Stengel der *Vicia Faba* L. (The Botan. Magazine, vol. XXXIV, 1920, nr. 399, pag. 19—34.) 8°. 8 Textabb.

Oltmanns J. Die Mechanik des Weltalls. Grundlagen einer einheitlichen mechanistischen Weltanschauung. Teil I. Hamburg, 1920. Gr.-8°. 176 S.

Oschwald M. Observations sur la biologie florale des Campanules. (Bull. de la soc. bot. de Genève, vol. XI. 1919, nr. 1—4, pag. 64—69.) 8°. 16 fig.

Pavillard J. Espèces et associations. Essai phytosociologique. Montpellier (Roumégous et Déhan), 1920. 8°. 34 pag.

Paulsen O. Studies in the vegetation of Pamir. (Aus: The second Danish Pamir expedition. conducted by O. Olufsen.) Copenhagen (Gyldendal), 1920. Gr.-8°. 132 S., 30 Abb., 1 Karte.

Plüss B. Unsere Gebirgsblumen. 2. Aufl. Freiburg, 1920. 12°. 184 S. 268 Textabb.

Potonié R. Die ältesten Landpflanzen. Bryophyten oder Pteridophyten? (Naturw. Wochenschrift, N. F., XIX. Bd., 1920. Nr. 52, S. 822—826.) 4°.

Rapaics R. v. Die Linsenwicke *Vicia Legányana* Rapaics et Lengyel. *Vicia sativa* × *Lens esculenta.* (Magy. botan lapok. Bd. XVIII. 1919. Nr. 1/12, S. 55—61.) 8°.

Behandelt Fruwirths „Wicke mit linsenförmigen Samen“ (siehe oben S. 46), die ohne beweiskräftigen Grund für einen Bastard gehalten wird.

Rexhausen L. Über die Bedeutung der ektotrophen Mykorrhiza für die höheren Pflanzen. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. 14, Heft 1. 1920.) 8°.

Rosenberg O. Weitere Untersuchungen über die Chromosomenverhältnisse in *Crepis.* (Svensk botanisk Tidskrift, Bd. 14, 1920, Häfte 2/3. S. 319—326.) 8°. 5 Textabb.

Rübel E. Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. (Vierteljahrsschrift d. Naturf. Gesellsch. in Zürich. LXV, 1920, S. 573—604.) 8°.

Sarasin F. und Roux J. Nova Caledonia. Forschungen in Neu-Caledonien und auf den Loyalty-Inseln. B. Botanik. Red. von H. Schinz und A. Guillaumin. Vol. I. L. II. Berlin und Wiesbaden (C. W. Kreidel). 1920. 4°. S. 89—176, Taf. V, VI.

Sartory A. Champignons parasites de l' homme et des animaux. Fasc. 1. Paris, 1920. 8°.

Sauvageau C. Utilisation des algues marines. Paris. 1920. 8°. 400 pag., 26 fig.

Schäde R. Embryologische Untersuchungen zur Stammesgeschichte I und II. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. 14. Heft 1. 1920.) 8°. 3 Tafeln.

Schellenberg G. Über die Verteilung der Geschlechtsorgane bei den Bryophyten. (Beihefte z. Botan. Centralbl., Bd. XXXVII, 1. Abt., Heft 2, 1920, S. 115—153.) 8⁰. 3 Textabb.

Schilling H. v. Die Schädlinge des Gemüsebaues und deren Bekämpfung. Dritte Auflage. Frankfurt a. d. O., 1920. 58 S., 4 Farbentafeln.

— — Die Schädlinge des Obst- und Weinbaues. Dritte Auflage, erweitert durch L. Reh. 3. Abdruck. Frankfurt a. d. O., 1920. 8⁰. 61 S., 18 Textfig. 2 Farbentafeln.

Schlaffner H. Die geographischen Bedingungen der Moorbildung in Deutschland. München. 1920. Gr.-8⁰. 47 S.

Schlechter R. Versuch einer systematischen Neuordnung der *Spiranthinae*. (Beihefte zum Botan. Centralbl., Bd. XXXVII, Zweite Abt., Heft 3, 1920, S. 317—454.) 8⁰.

Schmalz H. Die Nutzpflanzen der Baar und ihre praktische Verwertung. (Schriften d. Ver. f. Gesch. u. Naturg. d. Baar etc., XIV. Heft, 1920, S. 1—56.) 8⁰.

Schmeil O. Lehrbuch der Botanik, unter besonderer Berücksichtigung biologischer Verhältnisse. 41. Aufl. Leipzig, 1920. Gr. 8⁰. 505 S., 68 Tafeln, Textabb.

— — Leitfaden der Botanik, unter besonderer Berücksichtigung biologischer Verhältnisse. 88. Aufl. Leipzig, 1920. Gr.-8⁰. 420 S., 37 Tafeln, Textabb.

Schmeil O. und Fitschen J. Flora von Deutschland. Hilfsbuch zum Bestimmen der zwischen den deutschen Meeren und den Alpen wildwachsenden und angebauten Pflanzen. 24. Aufl., bearbeitet von J. Fitschen. Leipzig, 1920. Kl.-8⁰. 439 S., 1000 Fig.

Schoellhorn K. Sur la fermentation de quelques levures des nectars des plantes d'hiver. (Université de Genève. Institut de Botanique, X. sér., 2. fasc.) Genève, 1920. 8⁰. 51 pag., 29 fig.

Schroeder H. Die Stellung der grünen Pflanze im irdischen Kosmos. Berlin (Gebr. Borntraeger). 1920. 8⁰. 88 S.

Schuhmacher H. Bilderatlas der Frühlingsblumen. Zur leichteren Auffindung der Namen nach Farben und Standorten geordnet. Ravensburg, 1920. 8⁰. 40 Farbentafeln (173 Abb.), 32 Seiten Text. In Mappe.

Schürhof P. N. Der Embryosack von *Tussilago Farfara*. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 6, S. 217—219.) 8⁰. 1 Textabb.

Schwarz E. Die Pilze in morphologisch-biologischer Betrachtung, unter besonderer Berücksichtigung der fleischigen Pilze, gemeinverständlich dargestellt. Salzungen, 1920. 8⁰. 47 S.

Sherff E. E. North American species of *Taraxacum*. (The Botan. Gazette, vol. LXX, 1920, nr. 5, pag. 329—359, tab. XXXI—XXXIII.) 8°.

Siebert A. Ergrünungsfähigkeit von Wurzeln. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVIII, 1. Abt., Heft 2, 1920, S. 185—216.) 8°.

Simon S. V. Über die Bestimmungen zwischen Stoffstauung und Neubildungsvorgängen in isolierten Blättern. (Zeitschr. f. Botanik, 12. Jahrg., 1920, Heft 11, S. 593—634.) 8°.

Skottsberg C. The natural history of Juan Fernandez and Easter Island. Vol. I (Geography, geology, origin of island life), part 1 (pag. 1—20, tab. 1—14.) Vol. II (Botany), part 1 (pag. 1—58, tab. 1—5). Uppsala (Almquist u. Wiksells). 1920. Gr. 8°.

Inhalt von Vol. I, part 1: C. **Skottsberg**, Notes on an visit to Easter Island. — Inhalt von Vol. II, part 1: C. **Christensen** and C. **Skottsberg**, The *Pteridophyta* of the Juan Fernandez Islands. C. **Christensen** and C. **Skottsberg**, The Ferns of Easter Island. R. E. **Fries**, Die Myxomyceten der Juan Fernandez-Inseln.

Small J. The origin and development of the *Compositae*. (New Phytologist, reprint nr. 11.) London, 1920. 8°. 334 pag., 79 fig., 12 tab.

Smith E. Ph. Plant Dermatitis. II. (The Journal of Botany, vol. LVIII, 1920, nr. 691, pag. 173—176.) 8°.

Spruit C. The influence of electrolytes on the tactical movements of *Chlamydomonas variabilis* Dangeard. (Recueil trav. bot. néerland., vol. XVII, 190. livr. 3, pag. 129—204.) 8°. 6 Textfig.

Stahl E. Über die Pflanzenfamilie der Kakteen. (Naturw. Wochenschrift, N. F., XIX. Bd., 1920, Nr. 46, S. 721—728.) 4°.

Standley P. C. Trees and shrubs of Mexico. (Contrib. from the United States National Herbarium, vol. 23, part 1.) 8°. 169 S.

Der vorliegende erste Teil behandelt die Pteridophyten, Gymnospermen, Monokotylen und die ersten Familien der Dikotylen.

Stoppel R. Die Pflanze in ihrer Beziehung zur atmosphärischen Elektrizität. (Zeitschr. f. Botanik, 12. Jahrg., 1920, Heft 10, S. 529 bis 575.) 8°.

Szafer W. O rozmieszczeniu geograficznem traw w Polsce. (The geographical distribution of grasses in Poland.) (Przegład Geograficzni, tom. I., 1919, zeszyt 3/4, pag. 177—231.) 8°. 6 Textfig.

Täckholm G. On the cytology of the genus *Rosa*. (Svensk botan. Tidskrift, Bd. 14, h. 2—3, 1920, pag. 300—311.) 8°.

Teodoresco E. C. Sur la présence d'une Phycoérythrine dans le *Nostoc commune*. (Revue gén. de Botanique, tome XXXII, 1920, pag. 145 ad 160, tab. 1, 2.) 8°.

Trotter A. Ricerche ed osservazioni sulla presenza del tannino negli organi sessuali dei fiori e sulla natura delle sostanze e delle secrezioni stimmatiche. (Nuovo giornale botan. Ital., n. s., vol. XXVII, 1919, nr. 4, pag. 245—270.) 8⁰.

Turesson G. Mykologiska Notiser. II. *Fusarium viticola* Thüm. infecting peas. (BotaniskaNotiser, 1920, h. 4, pag. 113—125.) 8⁰. 1 Fig.

Ulbrich E. Pflanzenkunde. Band 2, Blütenpflanzen. Leipzig, 1920. Kl. 8⁰. 460 S., 97 Textabb., 7 Tafeln. — Mk. 10·15.

Uphof J. C. Th. Die Vegetation im Staate Washington. (G. Karsten und H. Schenck, Vegetationsbilder, 13. Reihe, Heft 7, Tafel 37—42.) Jena (G. Fischer), 1920. 4⁰. 11 S. Text. — K 176.

Vischer V. Sur le polymorphisme de l'*Ankistrodesmus Braunii* (Naegeli) Collins. Étude de planctologie expérimentale. (Révue d'Hydrologie, 1919.) 8⁰. 48 S., 5 Textabb., 2 Tafeln.

Voss A. Botanisches Hilfs- und Wörterbuch. Erklärung der botanischen Kunstausdrücke nebst kurzer Anleitung zum Selbstunterricht in der Pflanzenkunde und zum Selbstbestimmen der Pflanzen. Fünfte, vermehrte Auflage. Berlin, 1920. 8⁰. 243 S., illustriert.

Vuyck L. en Van de Pavord Smits H. C. Naamlijst der Nederlandsche Gewassen afgebeeld e beschreven in Del I—XXV der Flora Batava. 's-Gravenhage (M. Nijhoff), 1920. 16⁰. 131 S.

Wachs H. Entwicklung; ihre Ursachen und deren Gestaltung. Freiburg, 1920. Gr.-8⁰. 25 S., 11 Fig.

Wälde A. Das Pilzbüchlein für den Sammler und den wandernden Naturfreund. 3. Aufl. Stuttgart, 1920. Kl.-8⁰. 64 S., 10 Farbentafeln, Textfig.

Warming E. The structure and biology of arctic flowering plants. 13. *Caryophyllaceae.* (Meddelelser om Grönland, vol. XXXVII, pag. 231 ad 342, 1920.) 8⁰.

Warburg O. Über die Reduktion der Salpetersäure in grünen Zellen. (Die Naturwissenschaften, VIII. Jahrg., 1920, Heft 30, S. 594—596.) 4⁰.

Weiß B. Entwurf einer allgemeinen Entwicklungsgeschichte. (Einheitliche Entwicklungsgeschichte für Natur- und Geisteswissenschaft.) Berlin, 1920. 8⁰. 48 S.

Wettstein F. v. Künstliche haploide Parthenogenese bei *Vaucheria* und die geschlechtliche Tendenz ihrer Keimzellen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 7, S. 260—266.) 8⁰. 2 Textabb.

Willer A. Über den Aufwuchs der Unterwasserpflanzen. (Schriften d. physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr., 61./62. Jahrg., 1920/21, S. 55—65.) 8⁰. 5 Textfig.

Winkler H. Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen- und Tierreiche. Jena (G. Fischer) 8⁰. 231 S., M. 18.

Das vorliegende Buch wurde durch das Erscheinen von Ernst's „Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreiche" veranlaßt und stellt sich in wesentlichen Fragen in Gegensatz zu demselben, bezw. zu seinen zweifellos zu weit gehenden Folgerungen. Ernst ging von der Parthenogenesis bei *Chara crinita* aus und trachtete die Diploidie der parthenogenetischen Eizelle durch „Befruchtung mit artfremden Sperma", also durch Bastardierung zu erklären. Verf. zeigt nun, daß die Diploidie der Eizelle auch noch auf ganz anderen Wegen zustande kommen kann. Die Hauptkapitel des wertvollen Buches sind: Die Deutung der Parthenogenesis bei *Chara crinita*. — Über das Vorkommen dauernder Parthenogenesis im Tierreiche. — Über die Möglichkeit unbegrenzt andauernder ungeschlechtlicher Vermehrung. — Über die Ursachen der Parthenogenesis. W.

Wollenweber H. W. Der Kartoffelschorf. (Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, Heft 2.) Berlin, 1920. Gr.-8⁰. 108 S., 2 Tafeln. 11 Textfig.

Wolk P. C. van der. Die Exkretion bei den Pflanzen. (Naturw. Wochenschrift, N. F., XIX. Bd., 1920, Nr. 41. S. 645—651.) 4⁰.

Yamaha G. Einige Beobachtungen über die Zellteilung in den Archesporen und Sporenmutterzellen von *Psilotum triquetrum* Sw. mit besonderer Rücksicht auf die Zellplattenbildung. (The Botan. Magazine, vol. XXXIV, 1920, nr. 404, pag. 117—129.) 8⁰.

Yasui K. Genetical studies in *Portulaca grandiflora* Hook. (The Botan. Magazine, vol. XXXIV, 1920, nr. 401, pag. 55—65.) 8⁰. 1 Textfig., 1 Tafel.

Zeitschrift für Technische Biologie. Neue Folge der Zeitschrift für Gärungsphysiologie. Herausgegeben von P. Lindner. Band VIII, Heft 1 u. 2. Berlin, 1920. 8⁰. 150 S., 1 Tafel, 8 Textfig.

Inhalt: O. Svanberg, Vermehrungsgeschwindigkeiten der Hefen bei verschiedener Azidität. — A. Hase, Über technische Biologie, ihre Aufgaben und Ziele, ihre prinzipielle und wirtschaftliche Bedeutung. — P. Lindner, Bestimmung der Durchschnittsgröße von Mikroben, Stärke u. dgl. mit Hilfe mikrophotographischer Aufnahmen. — U. s. w. — Preis des vollständigen Bandes (4—5 Hefte): 40 Mk. (mit Teuerungszuschlägen).

Zettnow E. Kerne und Reservestoffe bei Hefen und verwandten Arten. (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. 90, Heft 2/3, 1920, S. 183 ff.) 8⁰. 3 Tafeln.

Zörnig H. Der Anbau der Arzneipflanzen. (Einzeldarstellungen aus dem Gebiete der angewandten Naturwissenschaften, herausgeg. von H. W. Frickhinger, Nr. 2.) München, 1920. Gr.-8⁰. 112 S.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 4. November 1920.

Das w. M. Hofrat H. Molisch überreicht folgende Arbeit: „Mitteilungen aus dem Staatlichen serotherapeutischen Institut und aus der Biologischen Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien (botanische Abteilung, Vorstand: L. Portheim). Nr. 54. Über die Biologie des *Bacillus carotovorus* (Jones). Vorläufige Mitteilung", von M. Eisler und L. Portheim.

1. Mit einem uns zur Verfügung stehenden Stamme von *Bacillus carotovorus* Jones, welcher jahrelang auf Agar gezüchtet worden war, waren wir nicht imstande, rohe Wurzeln von *Daucus Carota*, respektive Scheiben und Keile aus denselben, zu infizieren, während Jones mit seinem Stamme Erkrankungen der Möhren erzielte.

2. Unser Agarstamm entwickelte sich auf gekochten Scheiben oder Keilen von gelben Rüben, aber einige derselben blieben von der Infektion verschont. Diese Widerstandsfähigkeit mancher gekochter Wurzeln beruht auf ihrer höheren Azidität.

3. Werden die Bakterien von befallenen gekochten *Daucus*-Wurzeln auf Wurzeln übertragen, welche vorher bei 56° C erhitzt worden waren, so wuchsen sie auf diesen. Nun auf rohe gelbe Rüben gebracht, infizierten sie dieselben, aber nicht regelmäßig. Erst durch weitere Übertragung auf rohe Wurzeln wurde ein ausnahmsloser Befall der geimpften Scheiben und Keile erreicht. Der Bazillus war durch die beschriebene Kulturmethode virulent geworden.

4. In den Säften aus gekochten gelben Rüben vermag sich der Agarstamm je nach der Konzentration und Azidität verschieden zu entwickeln, während der virulente Stamm, auch in solchen Saftkonzentrationen, in denen der Agarstamm nicht oder nur kümmerlich gedeiht, gut wächst.

Aber auch in neutralisierten Säften, in denen der Agarstamm gar keines oder meist nur ein sehr schlechtes Wachstum zeigte, vermochte sich der virulente Stamm gut zu entwickeln.

5. Gegen den noch nicht vollvirulenten Stamm des *B. carotovorus* besitzen die gelben Rüben in der Azidität des Zellsaftes einen gewissen Schutz, der aber bei dem vollvirulenten versagt; diesem Stamme gegenüber kommen nur mechanische Abwehrmittel (Peridermbildung, Wundgewebe) in Betracht.

6. Wird diese Widerstandsfähigkeit durch irgendwelche Einflüsse (Erhitzen, Überschichtung mit Wasser) herabgesetzt, so hat dies einen Befall der Wurzeln durch die Bakterien zur Folge und führt zur Steigerung der Virulenz des Parasiten, so daß dann eine größere Resistenzkraft erforderlich ist, um die Wurzeln von dem Befallenwerden zu bewahren. Die Virulenz der Bakterien kann sich so weit steigern, daß verletzte, aber sonst gesunde Wurzeln gegen deren Angriff nicht mehr immun sind.

7. Das Virulentwerden das Agarstammes äußerte sich, wie schon erwähnt, in der Fähigkeit, bei Säurekonzentrationen zu gedeihen, bei denen sich der ursprüngliche Agarstamm nicht mehr entwickeln konnte, und in fermentativen Leistungen, die sich von denen unseres Agarstammes unterschieden.

8. Auch äußerlich tritt das Virulentwerden des saprophytischen Stammes in Erscheinung, indem die Bakterien des ursprünglichen und des virulenten Stammes, insbesondere aber ihre Kolonien, ein verschiedenes Aussehen zeigten. Besonders letztere ließen deutliche Unterschiede mit zunehmender Virulenz erkennen.

9. Die Weichfäulnis der Wurzeln von *Daucus Carota*, wie sie Jones mit seinem virulenten Stamme von *B. carotovorus* erzeugte, konnte auch durch unseren in Reinkultur auf Agar gezogenen Stamm hervorgerufen werden, aber erst, nachdem der Bazillus sich durch Züchtung auf gelben Rüben, deren Widerstandsfähigkeit künstlich herabgesetzt war, sukzessive dem Substrate angepaßt hatte.

Hofrat Molisch legt ferner eine im Pflanzenphysiologischen Institut der Wiener Universität von Fräulein Paula Fürth durchgeführte Arbeit vor mit dem Titel: „Zur Biologie und Mikrochemie einiger *Pirola*-Arten.“

1. Die untersuchten *Pirola*-Arten pflanzen sich in der Regel nur auf vegetativem Wege fort; Keimlinge sind sehr selten. Gefunden wurde ein solcher von *R. chlorantha*, der mit den aus der Literatur bekannten genau übereinstimmt, und einer von *P. uniflora*, der ein unterirdisches, walzenförmiges Gebilde vom anatomischen Bau einer Wurzel darstellt, das sich wahrscheinlich durch Pilzsymbiose ernährt und dessen weitere Entwicklung unklar ist. Keimungsversuche verliefen resultatlos

2. Die genaue anatomische Untersuchung des Samens zeigte den ungegliederten Embryo, umhüllt von einer einfachen Lage derber Zellen, dem Endosperm, und die Testa.

3. Die Mykorrhiza ist endotroph und obligatorisch. Die Verpilzung erstreckt sich über die ganze Länge der Wurzel, ist aber auf die Epidermiszellen beschränkt. Die Infektion hat eine Hypertrophie derselben zur Folge Die hypertrophierten Zellen werden allmählich ganz vom Pilz erfüllt, der den lebenden Zellinhalt zum Absterben bringt und dann selbst unter Klumpenbildung zugrunde geht. Wurzelhaare treten nur an nicht infizierten Wurzeln von *P. uniflora* auf.

4. Bei den Kulturversuchen des Mykorrhizapilzes trat schon nach ein bis zwei Tagen an den Schnittflächen der Wurzeln ein Pilz in Büschelform auf. Wegen der Menge der den Wurzeln anhaftenden Bakterien konnte nicht zur absoluten Reinkultur und zur Identifizierung des Pilzes geschritten werden.

5. Die Epidermiszellen des Blattes von *P. chlorantha* enthalten in halber Höhe eine chlorophyllhaltige Plasmaplatte, die parallel zur Fläche des Blattes liegt. Plasmolyse konnte an diesen Zellen nicht hervorgerufen werden, sondern nur Bildung von Vakuolen. Ein plasmatischer Wandbelag war nicht nachweisbar.

Phloroglucotannoide sind bei den *P.*-Arten reichlich vorhanden. Die oberirdischen Organe von *P. uniflora* enthalten eine organische Verbindung, die beim Absterben in Wasser oder Ätherdampf massenhaft abgeschieden wird und die durch Sublimation leicht gewonnen werden kann. Ihre chemische Natur ist noch nicht bekannt.

Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Unter diesem Namen ist eine neue Gesellschaft in Gründung begriffen, welche ein Sammelpunkt für alle auf dem Gebiete der Vererbungswissenschaft in Deutschland und Deutschösterreich theoretisch und praktisch arbeitenden Forscher — seien es nun Botaniker. Zoologen, Landwirte oder Mediziner — werden soll. In jedem Jahre einmal sollen die Mitglieder zu einer Versammlung vereinigt werden, in der durch Einzelberichte und Sammelreferate der Gedankenaustausch der Mitglieder gefördert werden soll. Die erste Zusammenkunft, in der auch die Satzungen der Gesellschaft festgelegt werden sollen, ist für Anfang August 1921 in Berlin-Dahlem in Aussicht genommen. Der Jahresbeitrag soll so niedrig bemessen werden, daß er eben die Kosten deckt. Beitrittserklärungen und Zuschriften sind zu richten an Prof. Dr. Erwin Baur, Dahmsdorf-Müncheberg i. d. Mark.

Personal-Nachrichten.

Titular-Prof. Dr. Richard Wasicky, der seit Jahren mit der provisorischen Leitung des Pharmakognostischen Institutes der Universität Wien betraut war, wurde zum wirklichen außerordentlichen Professor und zum definitiven Vorstand des genannten Institutes ernannt.

Prof. Dr. Friedrich Czapek (Prag) wurde als Nachfolger von Wilhelm Pfeffer zum Professor der Botanik an die Universität Leipzig berufen.

Dr. F. W. Neger, Professor der Botanik a. d. sächsischen Forstakademie Tharand, wurde als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Geheimrates Prof. Dr. Oskar Drude, zum Professor der Botanik an der Technischen Hochschule in Dresden ernannt.

Prof. Dr. Peter Claussen wurde als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Prof. Dr. Moriz Büsgen zum ordentlichen Professor der Botanik an der preußischen Forstakademie zu Hannoverisch-Münden ernannt.

Dr. Camillo Montfort hat sich in Bonn für Botanik habilitiert.

Prof. Dr. Franz Bubák (Brünn) wurde zum Professor der allgemeinen und speziellen Phytopathologie an der tschechischen Technischen Hochschule in Prag ernannt.

Privatdozent Dr. Harald Kylin (Uppsala) wurde zum Professor der Botanik an der Universität Lund (Schweden) ernannt.

An der neugegründeten Landwirtschaftlichen Abteilung der Universität Zagreb (Agram) wurde Prof. Mandekić zum Professor für

Pflanzenbau und Prof. Dr. Franz Jesenko zum Professor für Pflanzenzüchtung ernannt.

An den zwei neugegründeten sibirischen Universitäten in Irkutsk und in Wladiwostok wurden Smirnow, bzw. Orsanikow zu Professoren der Botanik ernannt.

Gestorben: Hofrat Dr. Franz Höhnel, Professor der Botanik, Mikroskopie und technischen Warenkunde an der Technischen Hochschule in Wien, geb. am 24. September 1852 in Zombor (Ungarn), gest. am 11. November 1920 in Wien; Prof. Dr. Hans Solereder (Universität Erlangen): Prof. Dr. Bernhard Schorler (Dresden); Dr. Odoardo Beccari, Direktor des Botanischen Gartens in Florenz; Dr. Frederik Kolpin Ravn, Professor für Pflanzenkrankheiten an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Kopenhagen; Dr. Nils Axel Vinge (Göteborg); Prof. Dr. Michael Tswett (Warschau); Prof. Dr. Bronislaus Blocki (Lemberg); John Gilbert Baker (Kew bei London); Dr. S. H. Koorders (Buitenzorg, Java); William James Tutcher (Hongkong); Frank Collins (North Eastham, Mass., U. S. A.); Dr. J. Lunell (Leeds, North Dakota, U. S. A.); Dr. Konstantin Sergejewitsch Mereschkowskij, früher Professor der Botanik an der Universität Kasan (Rußland), zuletzt in Genf; Prof. Dr. Alfred Gabriel Nathorst (Stockholm), der erst am 7. November v. J. seinen 70. Geburtstag gefeiert hat.

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXX. Jahrgang, Nr. 3—5. Wien, März—Mai 1921.

Splachnaceenstudien I.

Entomophilie und Spaltöffnungsapparat.

Von **Fritz von Wettstein.**
(Kaiser Wilhelm-Institut f. Biologie, Berlin-Dahlem.)

(Mit Tafel I und einer Textabbildung.)

Seitdem Bryhn (2) über seine Beobachtungen, die er über die Sporenverbreitung in der Familie der *Splachnaceae* angestellt hat, berichtete, sind meines Wissens keine weiteren Untersuchungen über die Entomophilie dieser Gruppe mitgeteilt worden. Ich hatte in den letzten Jahren Gelegenheit, an mehreren Arten von *Splachnum* (*luteum* L., *sphaericum* [L.] Swartz. und *vasculosum* L.), *Tetraplodon mnioides* (L.) Br. eur. und *Tayloria* (*acuminata* [Schleich.] Hornsch., *splachnoides* [Schleich.] Hooker und *tenuis* [Dicks.] Schimp.), teils am natürlichen Standort, teils an lebendem Materiale, das ich durch die Güte des Herrn Dr. H. Möller[1]) in Stockholm erhielt, einzelne Beobachtungen zu machen, die ich hier mitteilen möchte.

Die Standortsbedingungen für die genannten Formen sind nur an sehr beschränkten Stellen erfüllt, da die Pflanzen immer nur auf an organischen Stoffen reichen Substraten zu treffen sind. Die Gattungen *Splachnum* und *Tetraplodon* scheinen sogar an solche Substrate wie Exkremente verschiedener Tiere, Tierleichen usw. gebunden zu sein. Nach den Berichten Bryhns ist die Keimung der Sporen dieser Arten nur auf solchen Substraten möglich, und ich kann dies vollauf bestätigen, da in reinen Minerallösungen, etwa Knopscher Nährlösung, und anderen, ebenso in mit solchen Lösungen bereiteten Agaren die Keimung ausbleibt, während sie auf frischem Kuhmist, Pferdemist oder auf Mist-Agar jederzeit leicht erfolgt. Andere Nährböden organischer Zusammensetzung, wie Zucker oder Pepton eignen sich nicht. Außerdem ist eine große Lichtintensität für die Keimung sehr wesentlich, eine Entfernung von einem halben Meter von einem Nordseite-Fenster wirkt bereits sehr ungünstig, 1 m verhindert die Keimung. Ist ein Pflänzchen auf Kuhmist oder diesem Agar herangewachsen, dann gelingt es auf humöser Erde diese Räschen eine Zeit hindurch weiterzuziehen, doch werden sie bald kränklich und gehen ein, zum mindesten bleiben sie sehr stark hinter normalen Kuhmistkulturen zurück und kommen nicht zur Blüte. Genauere ernährungsphysiologische Versuche in dieser Gruppe sind noch nicht beendigt. Jedenfalls ist sichergestellt, daß *Splachnum* (mit *Tetraplodon* wurde nicht experimentiert) an organische Substanzen gebunden ist, wogegen dies bei *Tayloria acuminata* und *splachnoides* nicht der Fall ist. Diese werden durch Mistkultur gefördert, doch gedeihen sie auch in anorganischen Lösungen vollkommen normal.

---

[1]) Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle Herrn Dr. H. Möller für seine liebenswürdige Vermittlung meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Diese Abhängigkeit der Entwicklung von so extremen Standortsbedingungen macht Einrichtungen notwendig, welche die Übertragung der Sporen auf die oft sehr weit voneinander entfernt liegenden, manchmal (Tierkadaver) sogar seltenen Substrate sicherstellt. Bryhn hat diese Sicherstellung in der Sporenverbreitung durch Fliegen gefunden. Dabei treten Einrichtungen auf, die sogar jede andere Verbreitungsmöglichkeit verhindern, indem die Sporenmasse nicht als loses Pulver leicht durch den Wind umhergetragen werden kann, sondern, zu Ballen verklebt, am oberen Rand der Urne und Columella beisammen bleibt, bis diese Masse an einem Insekte hängen bleibt und von ihm übertragen wird. Auf eine andere Möglichkeit der Verbreitung hat schon Bryhn hingewiesen. Er hat beobachtet, daß die Sporogone von *Splachnum rubrum* L. von Kühen und jene von *Spl. vasculosum* L. von Schafen, letztere besonders häufig abgefressen werden. Die gleiche Beobachtung wurde auch in Tirol an *Spl. sphaericum* (L.) Swartz, das dort von Kühen abgeweidet wird, bestätigt. Bryhn hat durch Fütterungsversuche festgestellt, daß die Sporen den Darmkanal der Wiederkäuer nicht unversehrt passieren und dann nicht mehr keimfähig sind. Ich möchte darauf hinweisen, daß die große Lichtempfindlichkeit allein genügen wird, bei dieser Verbreitung die Keimung zu verhindern, da es nur sehr selten vorkommen wird, daß die Sporen bei ihrer Ablage mit dem Kuhmist wirklich an dessen Oberfläche zu liegen kommen. Es dürfte also diese Verbreitungsmöglichkeit nicht in Betracht kommen.

An *Splachnum*-Arten und *Tetraplodon* (die Arten sind nicht näher bezeichnet, doch dürften die meisten skandinavischen Arten untersucht sein) hat Bryhn den Besuch durch Fliegen beobachtet. Ich selbst sah häufigen Besuch bei *Splachnum sphaericum* als dessen Sporenverbreiter in den Alpen *Scatophaga cineraria* Meig. und *Borborus nitidus* Meig.[1]) beobachtet wurden und bei *Tetraplodon mnioides*, das von verschiedenen Aasfliegen, vor allem *Lucilia caesar* L., besucht wird. Dagegen waren meine Beobachtungen bei *Tayloria acuminata* und *T. splachnoides* vergeblich und bei der geringen Abhängigkeit von organischen Substraten, der geringen Ausbildung der mit der Fliegenverbreitung bei *Splachnum* zusammenhängenden, eigenartigen morphologischen Differenzierung der Kapsel, möchte ich die ohnehin unsichere Angabe Bryhns für *Tayloria tenuis* bestreiten. Vielleicht ist es mir im nächsten Jahre möglich, an frisch gezogenem Materiale genauere Beobachtungen an dieser Pflanze zu machen.

---

[1]) Für die Bestimmung sage ich Herrn Kustos Dr. J. Zerny am naturhistorischen Staatsmuseum in Wien meinen besten Dank.

Es kommt also nur bei *Splachnum* und *Tetraplodon* die Verbreitungsmöglichkeit durch Insekten in Betracht, und nun muß die Frage nach jenen Einrichtungen gestellt werden, die diesen Insektenbesuch sicher gestalten. Drei verschiedene Einrichtungen könnten hier mitwirken, wenn wir die bei höheren Pflanzen gewonnenen Erfahrungen über Anlockungsmittel berücksichtigen, ein Schauapparat, ein Duftapparat und ein Sekretionsapparat, der für die Besucher wertvolle Substanz erzeugt. Auf den vorhandenen Schauapparat bei unseren Moosen wurde bereits von Bryhn hingewiesen; es ist dieser ja auch das auffallendste Anlockungsmittel. Besonders die in dieser Richtung weitest entwickelten Formen, wie *Splachnum luteum* und *S. rubrum*, haben in ihren großen schirmförmigen, auffallend gelbgrün oder trübrot gefärbten Apophysen einen Schauapparat, der manchem bei Blütenpflanzen gut funktionierenden sicher gleichkommt. Die Wirkung wird natürlich durch das Zusammentreten vieler Sporogone in einem Rasen wesentlich erhöht (vergl. Pfähler, 10, S. 87), wie dies in den vielblütigen Blütenständen des Angiospermen ebenfalls geschieht. Auch die großen, blasig aufgetriebenen Apophysen, bei *Splachum vasculosum* L. und *ampullaceum* L., die immer trübrot gefärbt sind und gleichfalls durch Häufung ihre Wirkung sehr stark vergrößern, geben sicher als Schauapparat bei der Anlockung der Insekten den Ausschlag.

Doch schon bei diesen Formen, noch mehr aber bei solchen mit im Verhältnis zu erstgenannten viel geringer ausgebildeten Apophysen, *S. sphaericum* und *Tetraplodon*-Arten, scheint mir der Schauapparat als allein ausreichendes Mittel zur Anlockung nicht zu befriedigen und ich glaube, daß selbst bei jenen Formen, wo er mächtig entwickelt ist, die Wirkung doch viel zu gering ist, um allein den Besuch durch Insekten sicherzustellen und diese, wie Bryhn meint, „zum Narren zu machen“, wenn nicht andere Anlockungsmittel in gleicher Weise mitwirken. Gibt es doch genügend andere Moosformen, die sich, was Größe der Kapseln und intensive Färbung anbelangt, mit *Tetraplodon* und *S. sphaericum* sicher messen können (*Funaria*, *Plagiopus Oederi*, *Buxbaumia*, *Polytrichum* und andere). Goebel (5, S. 889, Anm.) meint, daß die Wirkung des Anlockungsmittels mehr auf dem Glanz als auf der Farbe der Apophyse beruhen könnte, wofür die durch die Untersuchungen über den Farbensinn der Insekten gewonnenen Anschauungen sprächen. Einerseits ist die letztere Frage seither durch die Untersuchungen von Frisch (4) und Knoll (7) wohl im Sinne des Farbensehens der Insekten entschieden worden. Andererseits habe ich in dieser Richtung einige primitive Versuche durchgeführt.

In der Mitte eines Zimmers standen in einen Topf gepflanzt ein größerer Rasen von schön fruchtendem, in bester Entwicklung befindlichem *Splachnum sphaericum.* Es wurde nun durch verschiedenes Abblenden der Fenster eine wechselnde Beleuchtung des Moosrasens erzielt von grell auffallendem Sonnenlicht in allen Abstufungen bis zu völliger Dunkelheit. Obwohl das Glänzen der Apophysen oft auf ein Minimum beschränkt war, fanden die im Zimmer miteingeschlossenen Fliegen doch jederzeit zu den Moosrasen hin. Das gleiche geschah bei Versuchen mit *Tetraplodon mnioides.* Daß der Platz des Rasens gewechselt und nach Möglichkeit auch andere Fliegen verwendet wurden, ist klar. Daß immer noch ein gewisser Glanz vorhanden war, ist bei diesen primitiven Versuchen selbstverständlich ; es lag mir jedoch mehr daran, ihn soweit zu verringern, daß er sicher nicht auffallender wirken konnte als glänzende Blätter, *Polytrichum*-Sporogone, deren Kapseln durch kleine Wassertropfen glänzend gemacht wurden, und andere glänzende künstliche Objekte, die teils in derselben, teils in besserer und in schlechterer Beleuchtung als Kontrollen aufgestellt waren. Trotzdem versammelten sich die Tiere um den *Splachnum*-Moosrasen. Dabei soll ohne Bedenken zugegeben werden, daß der Glanz der Apophyse die Wirksamkeit des Schauapparates erhöhen kann. Daß aber der Schauapparat gänzlich ausgeschaltet werden kann, konnte ich bei den beiden genannten Formen durch völlige Verdunkelung des Zimmers zeigen, wobei trotzdem noch einzelne Fliegen die Moosrasen fanden. Auch habe ich an Material von *S. luteum*, das ich im heurigen Sommer durch die Güte Herrn Dr. Möllers in lebendem Zustand erhielt, beobachtet, daß die ausgebildeten Schirme gar keinen auffallenden Glanz zeigten, sondern nur ein mattes Gelbgrün aufwiesen. Da jedoch dieses Material eine lange Reise hinter sich hatte, will ich darauf kein besonderes Gewicht legen, da Bryhn, der diese Art am natürlichen Standorte oft gesehen hat, ausdrücklich von „strahlender Farbe“ spricht, was als Glanz gedeutet werden kann.

Alle diese Bedenken sollen nur gegen die alleinige Wirksamkeit des Schauapparates bei diesen Formen erhoben werden; die wesentliche Bedeutung der Apophysenverbreiterung als Insektenanlockungsmittel sei hier ausdrücklich betont. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß die Kontrastwirkung der Apophysen mit den andersfarbigen, lebhaft fuchsroten, langen, oft auch sehr dicken Seten sicher bei der Wirkung des Schauapparates Bedeutung hat.

Wie steht es nun mit anderen Anlockungsmitteln? Von verschiedenen Seiten wird angegeben, daß die Splachnaceen einen spezifischen, aasartigen Geruch ausströmen lassen, den Pfähler (10, S. 83 und 85) fälschlich dem Substrat zuschreibt. Das Substrat ist zu der Zeit, wenn der bezeichnete Duft der Sporogone auftritt, längst so stark verwest, daß von einem Geruch keine Rede mehr sein kann. Der spezifische Riechstoff ist ein eigenartig süßlicher Aasgeruch, der an andere ähnliche Stoffe bei den Aasblumen erinnert, große Ähnlichkeit mit dem von *Phallus* produzierten Geruch hat, aber doch sehr spezifisch und immer deutlich erkennbar ist. Ich beobachtete ihn bei *Splachnum sphaericum vasculosum*, *luteum* und *Tetraplodon mnioides*, dagegen nicht bei *Tayloria*-Arten. Er ist sehr auffallend, erfüllt im Zeitpunkt der Sporenreife das ganze Zimmer, in das ein solcher Rasen gebracht wurde; auch lassen sich ähnlich wie bei *Phallus* fruchtende *Splachnum*-Polster an ihrem Geruche auffinden. Dieser ist es auch, der bei durch Dunkelheit ausgeschaltetem Schauapparat die Anlockung der Fliegen bewirkt. Es war nun die Frage nach der Lokalisation, dem Entstehungsort und den Ausströmungsstellen und nach der Natur des Stoffes selbst zu prüfen. Zur Feststellung der Lokalisation am Sporogon wurden; da an einem einzelnen Exemplar der Duft zu gering ist, um wahrgenommen zu werden, bei einem größeren Rasen die Urnen weggeschnitten und nur die Apophysen übrig gelassen. Trotzdem blieb der Geruch unverändert, wodurch die Urne, der Sporenklumpen und die diesen verklebende Substanz ausgeschaltet erscheinen. Der Gametophyt und die Seta kommen auf Grund ähnlicher Versuche gleichfalls nicht in Betracht. Die Wandzellen der Apophyse haben nach außen meist stark verdickte Zellulose-Wände (Tafel 1, Fig. 8 und 11) und eine sehr deutliche Kutikula. Es war also, da sonst keinerlei Öffnungen vorhanden sind, in erster Linie an die Spaltöffnungen als Duftausströmungsstellen zu denken.

Der Spaltöffnungsapparat der Splachnaceen wurde bereits von Haberlandt (6, S. 437, 438, 473), im Zusammenhang mit der assimilatorischen Tätigkeit der Apophysen bei Moosen überhaupt behandelt. Bei den in dieser Hinsicht einfachsten Formen der Splachnaceen, den *Tayloria*-Arten, stellt die Apophyse ein vollständig normales Assimilationsorgan dar, wie bei *Funaria*. Die zahlreichen Spaltöffnungen sind fas gleichmäßig über die ganze hier noch schwach entwickelte Apophyse verteilt (Textabb. 1*a*), abnormale, reduzierte Spaltöffnungen (Tafel I, Fig. 12) sind selten und nur an der Basis, die Schließzellen funktionieren in der normalen Weise. Nun sieht man innerhalb der Splachnaceen eine fortschreitende Erweiterung der Apophyse, der dort vorhandenen assimilierenden Gewebe und der assimilierenden Oberfläche, doch steht damit nicht die Entwicklung der sonstigen zum Assimilationsapparat gehörenden Bestandteile in Einklang. Der Chlorophyllgehalt der Zellen nimmt bei zunehmender Flächenausdehnung der Apophyse sehr stark ab und der Spaltöffnungsapparat wird reduziert.

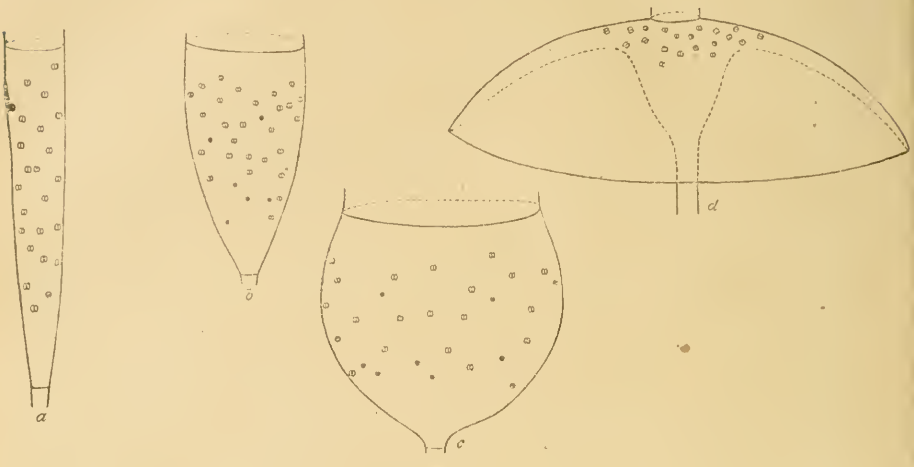


Abb. 1 Verteilung der Spaltöffnungen an den Apophysen verschiedener Splachnaceen. *a Tayloria splachnoides*; *b Tetraplodon mnioides*; *c Splachnum sphaericum*; *d Splachnum luteum*. Die reduzierten Öffnungen sind als schwarze Punkte gezeichnet. Vergr. *a—c* zirka 16 fach, *d* zirka 8 fach.

Bei *Tedraplodon mnioides* ist die Apophyse im Verhältnis zur Ausbildung bei *Tayloria* stark erweitert (Textabb. 1*b*). Im jungen Zustande fungiert sie sicher als ausgezeichnetes Assimilationsorgan, die Zellen sind stark chlorophyllhaltig und die Spaltöffnungen zeigen in Gestalt und Funktion den normalen Typus (Tafel I, Fig. 9 und 11). Allerdings ist von der Basis der Apophyse aus eine starke Verringerung der Öffnungen festzustellen und über die ganze Fläche sind reduzierte Spaltöffnungen verstreut, die besonders an der Basis sehr zahlreich auftreten (Textabb. 1*b*). Man beobachtet abnorme Spaltöffnungen, die bei *Tetraplodon* und allen *Splachnum*-Arten in derselben Form zu finden sind, nämlich zwei Schließzellen ohne Spalt, quergeteilte Schließzellen, und zwar solche, wo zwischen den vier Zellen noch eine Spalte auftritt und solche mit verwachsenen Zellen, Atemhöhlen mit einer einzigen sie vollkommen verschließenden Zelle (Tafel I, Fig. 3, 5, 7, 10, 12). Es sind dies Reduktionserscheinungen wie sie Haberlandt (6, p. 472) bei einer Reihe von Laubmoosen festgestellt und beschrieben hat. Auch von *Splachnum ampullaceum* werden solche erwähnt und abgebildet. Sobald die Sporogone von *Tetraplodon* der Reifung entgegen gehen, verfärben sich die Apophysen, oft schon recht frühzeitig, die assimilatorische Tätigkeit hört auf und auch die Schließzellen werden in diesem Zusammenhang funktionslos, bleiben weit geöffnet, die Chlorophyllkörper degenerieren, die Stärke verschwindet zu einer Zeit, wo meist noch die anderen Apophysenzellen mit Chloroplasten und Assimilaten vollgepropft sind. Trotzdem bleiben die Apophysen auch einige Zeit, nachdem sich die Kapsel geöffnet hat, prall und glatt und erst nach Tagen, wenn gar keine Sporen mehr vorhanden sind, nur selten früher, tritt Schrumpfung ein.

Eine Steigerung erfährt die Größe der Apophyse bei *Splachnum sphaericum* (Textabb. 1*c*). Sie ist kugelig und im reifen Zustand bedeutend länger und breiter als die Urne. Das Innere wird von einer breiten Schicht Assimilationsgewebe gebildet, das freilich nicht so differenziert ist wie bei den anderen Arten dieser Gattung. Die assimilierende Tätigkeit ist sicher besonders bei jungen Sporogonen sehr groß. Trotzdem erfährt die Zahl der Spaltöffnungen im Verhältnis zur assimilierenden Fläche eine bedeutende Verringerung gegenüber jener von *Tetraplodon*, dagegen nimmt die Zahl der degenerierten Öffnungen stark zu (Tafel I, Fig. 3, 5, 7, 9, 10, 13), besonders am Basalteil der Apophyse (Textabb. 1*c*). Bei der beginnenden Reifung treten dieselben Verhältnisse auf wie sie für *Tetraplodon* geschildert worden sind.

Bei *S. ampullaceum* und *vasculosum* sind die Apophysen bereits zu schönen, großen, birnförmigen Schauapparaten erweitert, die aber in jüngeren Stadien auch ausgezeichnete Assimilationsorgane sind. Zwischen der äußeren Wandschicht und einer säulenförmigen Verlängerung der Seta ist ein breiter Luftraum, der von dem chlorophyllhaltigen Assimilationsgewebe in Gestalt von Pallisadenzellen oder bei *Sp. vasculosum* in Gestalt durch den Luftraum gespannter Zellfäden durchzogen wird (vergl. Haberlandt, 6, p. 437, 438, Taf. XXV). Der Assimilationsapparat ist also sehr stark differenziert, dagegen ist die Anordnung der Spaltöffnungen bereits auf wenige Kreise am oberen Apophysenrande beschränkt. Auf dem übrigen Teile der Apophyse finden sich noch wenig reduzierte Spaltöffnungen verstreut. Aber während bei *S. sphaericum* und *Tetraplodon* die morphologische Ausbildung der Spaltöffnungen während des Wachstums der Apophyse gleich bleibt, verändern sich bei diesen Arten die Spaltöffnungen gerade dann, wenn die assimilatorische Tätigkeit der Apophyse zu Ende geht. Die Nebenzellen, welche die Schließzellen wie ein Kranz umgeben, sind anfangs wie bei *S. sphaericum* rechteckig und isodiametrisch. Am Ende der Sporogonentwicklung aber strecken sich diese Zellen in die Länge, wobei sie sich etwas nach außen krümmen, die Öffnung wird dadurch um

1—2 Zelltiefen aus der Fläche der Apophysenwand emporgehoben, die Atemhöhle bedeutend erweitert. Es entstehen auf diese Weise kompliziertere Organe gerade am Ende der Assimilationstätigkeit (Tafel I, Fig. 14).

Die Endentwicklung in dieser Richtung bedeutet die Ausbildung von *S. luteum* und *rubrum*, die beide vollständig in dieser Hinsicht übereinstimmen. Auch hier sind sicherlich die ganz jungen Apophysen zur Assimilation vorzüglich geeignet. Doch bald wird die Apophyse bedeutend erweitert, der Chlorophyllgehalt wird immer geringer, die ausgebildeten Schirme sind bei *S. luteum* bleich gelblich und nur die ganz lockeren Zellfäden, aus langgestreckten Zellen bestehend, zeigen sehr wenige Chloroplasten. Die Sporogon-Entwicklung dieser Art hat Vaizey (12) eingehend beschrieben; an wenigem Material, das mir zur Verfügung stand, konnte ich seine Angaben bestätigen. Die anfangs kugelig erscheinende junge Apophyse wächst zu einer Hohlkugel heran, bis zu 1 cm im Durchmesser, die in der Mitte von einer Säule festeren Gewebes durchwachsen ist. Von dieser zweigen lockere Fäden nach der Schirmwand hin aus, wo sie sich zu einem lockeren Pallisadengewebe zusammenschließen, das von einer fest aneinanderschließenden Deckschicht umschlossen wird. Dieses Gebilde wird durch die Schwere der Kapsel schon während des Wachstums eingestülpt, wodurch von vornherein der halbkugelige Schirm zustande kommt. Die Differenzierung des dem Assimilationssystem zugehörigen Gewebes ist also sehr stark. Die Reduktion des Spaltöffnungsapparates geht hier aber am weitesten, es sind nur relativ wenige Öffnungen in 3—4 Reihen um den obersten Rand des Schirmes (Textabb. 1*d*). Die einzelnen Spaltöffnungen bestehen aus zwei großen Schließzellen, die von einem Kranz sehr langer schmaler Nebenzellen (Tafel I, Fig. 1) umgeben sind. Auch diese Öffnungen sind sehr bedeutend emporgehoben (Tafel I, Fig. 6), die Atemhöhlen sehr stark erweitert (Tafel I, Fig. 2). Dabei ist zu betonen, daß auch diese Öffnungen in jungen Sporogonen als normale Spaltöffnungen ausgebildet sind (Tafel I, Fig. 4) und auch als solche funktionieren, erst mit der Vergrößerung des Schirmes beginnt die Streckung der Begleitzellen und bald auch noch vor der Sporenreife bleiben die Schließzellen dauernd offen.

Es ist klar, daß die fortschreitende Vergrößerung der Apophyse, wenn diese als erweitertes Assimilationsorgan fungieren soll, zum mindestens keine so deutlichen Rückbildungserscheinungen des gesamten Spaltöffnungsapparates zeigen dürfte, wenn man auch annehmen wollte, daß eine neuerliche Erweiterung dieses Apparates bei der in der Gruppe der Laubmoose herschenden „Tendenz“ der Rückbildung dieses Apparates überhaupt nicht möglich wäre. Auch die Verringerung des Chlorophyllgehaltes deutet darauf hin, daß wir es in der Erweiterung der Apophysendifferenzierung nicht mit einer Vergrößerung eines Assimilationsorganes zu tun haben wie Vaizey annimmt, sondern daß diese Bildung in ihrer gegenwärtigen Ausbildung hauptsächlich dem Schauapparat angehört. Ich betone dabei, daß in Jugendstadien der stark differenzierten Formen und in den noch grünen Apophysen weniger differenzierter Arten die assimilatorische Bedeutung sehr groß sein dürfte. Ich versuchte auch, auf dem von Haberlandt (6) gezeigten Wege die Assimilationskraft der *Splachnum*-Sporogone zu prüfen. Abgeschnittene Sporogone von *S. sphaericum* und *luteum* entwickeln sich, in Nährlösungen gezogen, sehr langsam, während ja bei *Funaria* und anderen Moosen die Sporenreife sehr leicht zu erzielen ist. Doch waren bei diesen Versuchen große Fehlerquellen nicht zu vermeiden. Das Material, besonders das von *S. luteum*, hatte beim Transport aus Schweden doch etwas gelitten und die Frage der Nährlösung war hier bei diesen ernährungsphysiologisch abweichenden Typen überhaupt noch ganz unbestimmt, so daß das Nichtgelingen des Ausreifungsversuches auch auf anderen Ursachen als auf der geringen Fähigkeit autotropher Ernährung beruhen könnte. Gegen das letztere spricht die Leichtigkeit, mit der durch Regeneration der Seta bei diesen Formen diploide Rassen gezogen werden können. Ich hoffe diese Assimilationsversuche wiederholen zu können. Nehmen wir aber auf Grund morphologischer Tatsachen an, daß die Assimilationstätigkeit im ausgebildeten Sporogon der Splachnaceen gering ist, so muß, da wir trotzdem eine differenzierende Entwicklung der einzelnen Spaltöffnung (nicht des gesamten Spaltöffnungsapparates!) sehen, der Schluß gezogen werden, daß diese Differenzierung mit einer neuen Funktion zusammenhängt. Diese erblicke ich in der Verwendung als Duftorgan.

Das Auftreten weniger, großer Spaltöffnungen, die zur größeren Exposition für vorüberstreichende Luftströmungen an der höchstmöglichen Stelle der Apophyse an der Oberseite durch einen Zellenapparat emporgehoben werden, das Vorhandensein großer als Sammelräume dienender Atemhöhlen wird dann verständlich. In einer vor kurzem erschienenen Arbeit über den Spaltöffnungsapparat bei Rafflesiaceen kommt Cammerloher (3) zu einer ähnlichen Deutung von Spaltöffnungen, die in vieler Hinsicht den hier erwähnten gleichen und nach seiner Angabe fand auch Porsch das gleiche bei der Orchidacee *Pleurothallis sulcata* Porsch, wo die Untersuchung auch das Vorhandensein von Skatol als Riechstoff ergab.

Ich habe natürlich auch versucht, über die chemische Natur des in Betracht kommenden Stoffes und seinen Entstehungsort im Gewebe Aufschluß zu bekommen. Beides ist wegen der komplizierten Zusammensetzung, der sehr geringen Mengen und der schwierigen mikrochemischen

Reaktionen nicht mit wünschenswerter Sicherheit gelungen. Jedenfalls handelt es sich bei dem fraglichen Duftstoff auch hier um einen Körper aus der Indol-Gruppe, wohin ja fast alle jene Substanzen gehören, die als Duftstoffe bei Aasfliegenblumen bei den Blütenpflanzen wirken. Unsere Substanz gibt die charakteristische Reaktion der Indolgruppe. Wird unter einer Glasglocke zu einem Moosrasen ein mit konzentrierter Oxalsäure getränkter Wattebausch gelegt, färbt sich dieser nach etwa einer Stunde, manchmal auch erst nach mehreren Stunden schwach rosa bis rosaviolett (vergl. Molisch, 9, S. 214, 215, Tunmann, 11, S. 218). Versuche, den aus den Pflanzen gelösten Stoff mit anderen Indol-Reaktionen, mit Salpetersäure oder Schwefelsäure und Natriumnitrit, ferner mit der von Weehuizen (13) angegebenen einprozentigen Lösung von Vanillin in Alkohol und Salzsäure (1:1) nachzuweisen, fielen negativ aus. Dagegen ergaben die vom selben Autor angegebenen mikrochemischen Reaktionen auf Skatol ein positives, wenn auch nicht immer ganz klares Ergebnis. An den Rändern der Schließzellen, besonders an den Innenrändern, selten auch an einzelnen Stellen der Membranen der inneren Parenchymzellen der Apophyse bei *Splachnum sphaericum* und an den Rändern der hyalinen Zellen, die bei *S. luteum* die zentrale Säule der Apophyse bilden,trat mit ätherischer Pikrinsäure-Lösung sehr schwache rote, mit Glykose und Salzsäure schwache violette Färbung ein, doch treten diese Reaktionen nicht immer auf und sind sehr schwer, nur mit Hilfe des Zeichenapparates erkennbar, da die bei *S. sphaericum* auftretende rötliche Fleckung der Membranen bei der Kapselreifung das Erkennen der Reaktion sehr erschwert. Nach diesen Befunden glaube ich, den Stoff zwar in die Indol-Gruppe einreihen zu können, doch die Deutung als bestimmter Körper, vielleicht Skatol, das am meisten in Betracht kommt, lasse ich dahingestellt. Mit dieser Vorstellung stimmen auch die Löslichkeitsverhältnisse in heißem Wasser, Alkohol und Äther überein.

In den Blüten der Angiospermen kommen diese Riechstoffe meist in den ätherischen Ölen dieser Pflanzen vor und es fragte sich auch hier nach solchen Begleitstoffen. Sicheres konnte ich nicht erkennen. Wohl sind die Apophysenzellen, insbesondere bei *S. sphaericum* und *Tetraplodon mnioides* prall gefüllt mit Flüssigkeit, die sich durch ein starkes Lichtbrechungsvermögen auszeichnet. Die Flüssigkeit speichert Alkannin, doch nicht in allen Zellen und nur in älteren Apophysen, löst sich in Äther, Chloroform, Benzol und Eisessig, in Wasser nur manchmal, dagegen tritt die Mesnardsche Reaktion mit Salzsäuredämpfen (vergl. Molisch, 9, S. 149) nicht ein. In reifen Apophysen ist die Flüssigkeit ziemlich flüchtig, zum mindestens ein Teil des Gemenges. Wenn auch ein ätherisches Öl oder ein ähnlicher Stoff sich nicht nachweisen ließ, ist jedenfalls eine Veränderung der Zusammensetzung des Zellsaftes der Apophysenzellen während der Reifung festzustellen, so daß dieser am Ende dieses Vorganges stärker lichtbrechend und flüchtiger ist, womit dann wohl das plötzliche starke Schrumpfen der Apophysen zusammenhängt. Ich vermute, daß diese Flüssigkeit, die in den inneren Zellen der Apophysen vorhanden ist, auch den Riechstoff enthält, worauf die Skatol-Reaktionen an diesen Stellen des Gewebes hindeuten, während ich die Färbung an den Schließzellenrändern mehr auf eine sekundäre Niederschlagserscheinung beim Austreten des Duftstoffes durch die Öffnung zurückführen möchte.

Überblickt man diesen ganzen Komplex eigenartiger ökologischer, ernährungsphysiologischer und stoffwechselchemischer Tatsachen bei den Splachnaceen, so könnte man folgendes Bild entwerfen. Im Zusammenhang mit der vergänglichen Natur des Substrates, die es notwendig macht, um jeden Preis rasch zur Sporenbildung zu gelangen, ist das Vorhandensein eines gut ausgebildeten Assimilationssystemes von großer Leistungsfähigkeit verständlich. Dafür spricht die leichte Blühfähigkeit und das häufige Fruktifizieren dieser Arten, die morphologische Ausbildung der Sporogongewebe und die starke Regenerationsfähigkeit der Seten. Mit fortschreitender Verwertung der organischen Stoffe des Substrates konnte allmählich die Tätigkeit dieses Assimilationssystemes in den Hintergund treten, worauf die Rückbildungserscheinungen an diesem selbst (geringer Chlorophyllgehalt) und am Spaltöffnungsapparat, die geringe Fähigkeit autotropher Reifung der Sporen hindeuten. Dadurch konnten die ursprünglich als Assimilationssystem fungierenden Organe einen Funktionswechsel durchmachen und in den Dienst der Sporenverbreitung als Schauapparat treten. Gleichzeitig dürften Substanzen als Stoffwechselendprodukte der organischen Ernährung aufgetreten sein, die dann gleichfalls bei der Sicherstellung der Insektenverbreitung der Sporen Verwendung finden. Hieher gehört der indolartige Duftstoff. Ich erinnere daran, daß ein Zusammenhang ähnlicher Substanzen mit organischem Substrat auch anderwärts vorzukommen scheint, so führt Löwy (8) das Vorhandensein von Indol bei *Psalliota campestris* (L.) Fr. auf den Gehalt des Bodens an Pferdedünger und Pferdeharn zurück. Und wenn wir berücksichtigen, daß unter den Abkömmlingen der Indolgruppe sich eine große Zahl meist noch sehr wenig bekannter Farbstoffe (vergl. Abderhalden, 1) befinden, so wäre vielleicht auch an einen direkten Zusammenhang, der bei diesen Arten in verschiedenster Form auftretenden Farbstoffe, die jetzt dem Schauapparat zugute kommen, mit dem organischen Stoffwechsel zu denken. Direkte Folgeerscheinungen eines von geänderten Standortsbedingungen abgeänderten Stoffwechsels können so als komplizierteste

Anpassungserscheinungen auftreten. Hier sollen experimentelle Arbeiten einsetzen.

Zum Schlusse möchte ich noch eine auffallende Erscheinung erwähnen. Die Apophysen der Splachnaceen weisen sehr oft Fraßspuren auf, oft größere, die bedeutende Verletzungen sind, sehr oft aber nur kleine Stiche an einzelnen Zellen, meist in großer Zahl über das ganze Gewebe verteilt und immer leicht an dem braunen Hofe, der sich um diese Stiche bildet, zu finden. Die Erscheinung ist sehr typisch. Auch Bryhn gibt an, daß er einige Male in den Apophysen von *Splachnum vasculosum* Ameisen beobachtet hat, die sich dort hineingefressen hatten und wie er meint, zum Narren halten ließen. Ich vermute, daß diese häufigen Fraß- und Stichspuren doch damit im Zusammenhang stehen, daß hier den besuchenden Insekten auch irgend ein Stoff geboten wird, den sie durch das Anstechen oder Anfressen zu erreichen suchen. Freilich gelang es mir nicht, irgend eine Substanz, etwa Zucker, in den Zellen festzustellen. Da ich diese Beobachtungen aber vorerst nur an fixiertem Material gemacht habe, dürfte sich der negative Befund hieraus erklären.

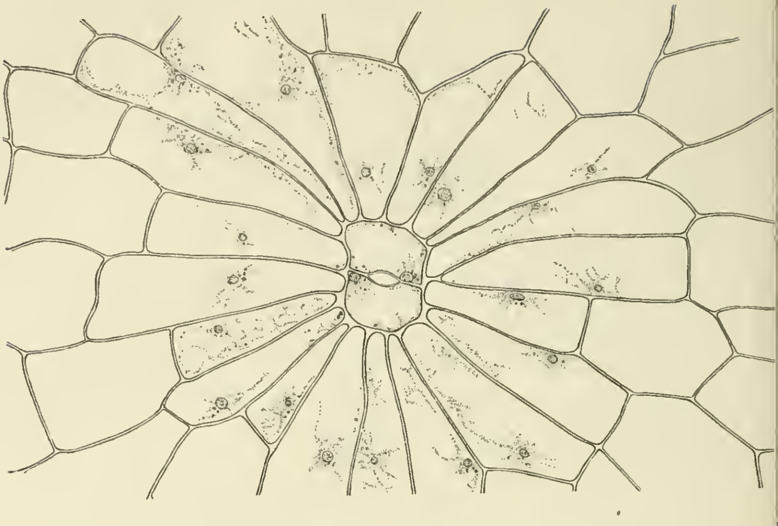
Berlin-Dahlem, am 10. Dezember 1920.

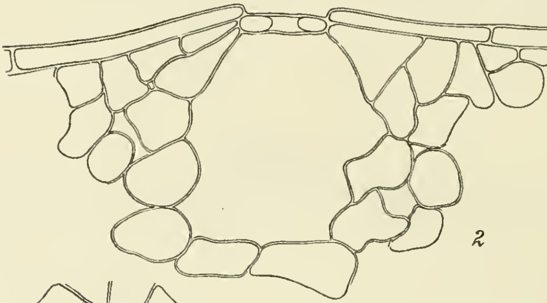
Literatur.

1. Abderhalden E., Biochemisches Handlexikon, VI, 1911, Farbstoffe, S. 122 ff.
2. Bryhn N., Beobachtungen über das Ausstreuen der Sporen bei den Splachnaceen. Biologisches Centralbl., XVII, 1897.
3. Cammerloher H., Der Spaltöffnungsapparat von *Brugmansia* und *Rafflesia* Österr. bot. Zeitschr., 1920.
4. Frisch K. v., Der Farben- und Formensinn der Biene. Zoolog. Jahrbücher. 35, 1914.
5. Goebel K., Organographie der Pflanzen, II. 1, Bryophyten., 2. Auflage, Jena 1915.
6. Haberlandt G., Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. Jahrb. f. wissensch. Bot., XVII, 1886.
7. Knoll Fr., Gibt es eine Farbendressur der Insekten? Die Naturwissenschaften, 7, 1919, p. 425.
8. Löwy M., Der Champignon, eine indolbildende Pflanze. Chem.-Zeitg., XXXIV, 1910.
9. Molisch H., Mikrochemie der Pflanze. Jena 1913.
10. Pfähler A., Etude biologique et morphologique sur la dissémination des spores chez les mousses. Bull. d. l. soc. vandoise d. sc. nat., 4. sér., vol. XI., Lausaunne 1904.
11. Tunmann O., Pflanzenmikrochemie. Berlin 1913.
12. Vaizey R. J., On the morphology of the sporophyte of *Splachnum luteum*. Annals of Bot., 1890.
13. Weehuizen F., Über indoloide Düfte, Rec. d. trav. bot. Néerl., VIII, 1911.

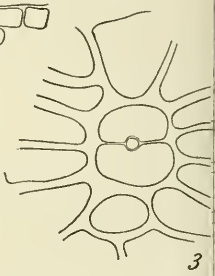
THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Wettstein Fr., Splachnaceenstudien.

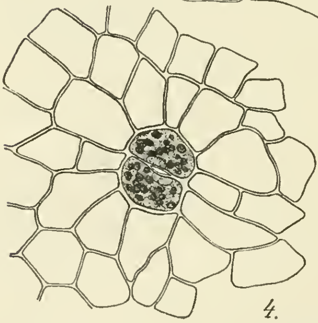




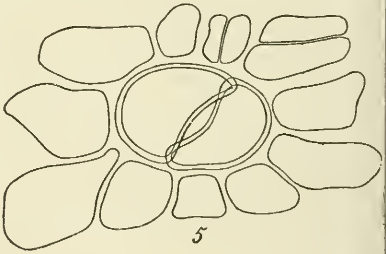
2



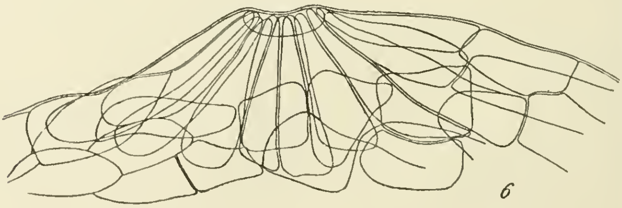
3



4.



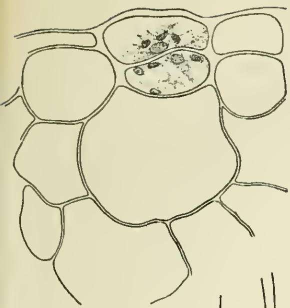
5

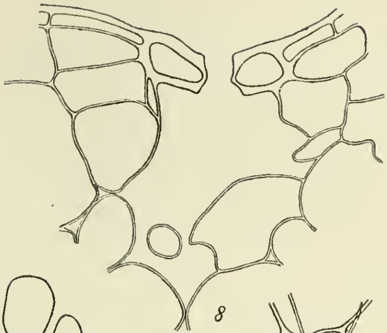


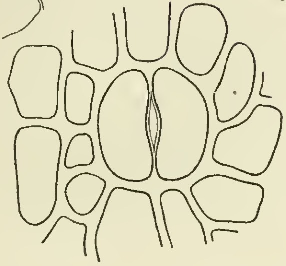
6

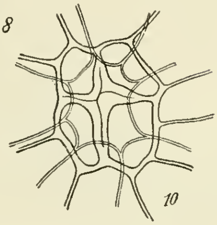
Österr. botan. Zeitschrift, 1921.

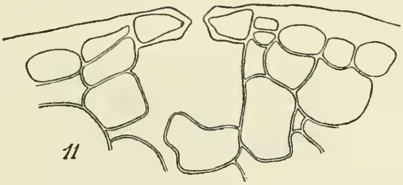
Tafel I.

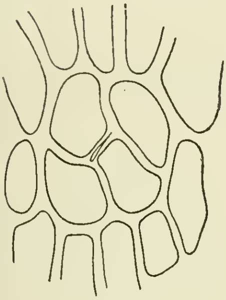

7

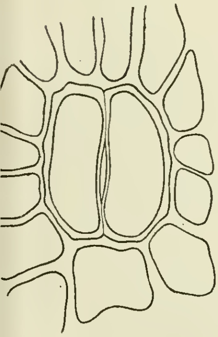

8

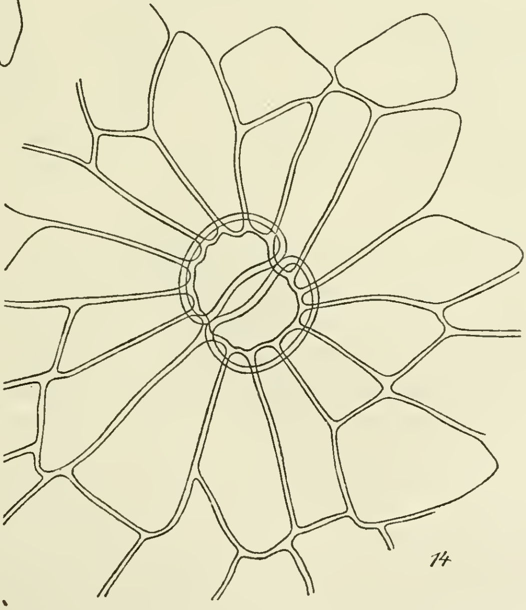

9


10


11


12


13


14

Gezeichnet vom Verfasser.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Tafelerklärung.

(Tafel I.)

Fig. 1. *Splachnum luteum*, Spaltöffnung, Flächenansicht einer Öffnung von einer reifen Apophyse.
Fig. 2. Dieselbe im Querschnitt.
Fig. 3. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.
Fig. 4. *S. luteum*, junge Spaltöffnung, Flächenansicht.
Fig. 5. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.
Fig. 6. *S. luteum*, Spaltöffnung in Seitenansicht.
Fig. 7. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.
Fig. 8. Dasselbe, Spaltöffnung im Querschnitt.
Fig. 9. *Tetraplodon mnioides*, Spaltöffnung, Flächenansicht.
Fig. 10. *S. sphaericum*, reduzierte Spaltöffnung.
Fig. 11. *Tetraplodon mnioides*, Spaltöffnung, Querschnitt.
Fig. 12. *Tayloria acuminata*, reduzierte Spaltöffnung.
Fig. 13. *S. sphaericum*, normale Spaltöffnung in Flächenansicht.
Fig. 14. *S. vasculosum*, Spaltöffnung einer reifen Apophyse in Flächenansicht.

Alle Figuren sind mit Zeichenapparat, Zeiß-Objektiv E und Okular 4 gezeichnet. Vergrößerung ca. 300 ×. Querschnitte nach Mikrotomschnitten von 5 μ Dicke.

Die Vegetation der Turracher Höhe.

Von **Dr. Rudolf Scharfetter** (Graz).

(Mit einer Textabbildung.)

In den Sommerferien 1917, 1918, 1919 und 1920 verbrachte ich jedesmal einige Wochen auf der an der Grenze Steiermarks und Kärntens gelegenen Turracher Höhe. Dieser 1763 m hoch gelegene Alpenpaß liegt etwa 5 km Luftlinie von Flattnitz entfernt, dessen Vegetation ich in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1918, zu schildern versuchte. Es war naheliegend, meine Studien auf dieses etwa 400 m höher gelegene Gebiet auszudehnen.

Suchte ich in meinen „Beiträgen zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen“ in erster Linie die genetischen Beziehungen dieser Formationen klarzulegen, so schwebt mir bei Abfassung dieser Zeilen ein anderes Ziel vor. Seit Jahren an einer zusammenfassenden Studie „Die Vegetation der Ostalpen“ arbeitend, vermißte ich schmerzlich Schilderungen der Pflanzenvereine einzelner Gegenden, welche, nach modernen Gesichtspunkten aufgezeichnet, als Bausteine für diese Gesamtübersicht hätten verwendet werden können. Gebiete, deren Vegetation ausführlich unter Zugrundelegung von pflanzengeographischen Karten geschildert wird, wechseln mit Räumen, über die wir nur aus den Florenkatalogen auf ihre Pflanzenvereine schließen können. Monographien einzelner Gebiete werden immer die Pfeiler unserer Kenntnis größerer Erdräume bilden müssen, aber es würde zu zwecklosen Wiederholungen und Weitschweifigkeiten führen, wenn die Vegetation benachbarter und unter ähnlichen äußeren (klimatischen und edaphischen) Verhältnissen stehender Gebiete in allen Einzelheiten beschrieben würde. Es genügt die Angabe, daß diese oder jene Formation, sei es in typischer oder abweichender Form, entwickelt ist, um die Kenntnis des neuen Gebietes an das im Detail aufgenommene anzugliedern. Solche erweiternde „Reiseberichte“ setzen natürlich genaue Kenntnis der Pflanzenvereine voraus. Blättern wir in älteren Jahrgängen botanischer Zeitschriften, so finden wir Reiseberichte, welche die Flora eines bestimmten Berges oder Tales aufzählen und aus solchen Berichten sind schließlich die Landesfloren entstanden. Ähnlich werden wir auch die Kenntnis von den Pflanzenvereinen eines Landes aus solchen Einzelberichten schöpfen. Als Bausteine wertvoll und brauchbar sind aber solche Berichte nur dann, wenn sie außer der Angabe der Komponenten, welche eine bestimmte Formation zusammensetzen, auch noch Angaben allgemeiner Natur über die Verbreitung, Begrenzung und Entstehung der betreffenden Formation enthalten. Die Formation darf nicht als solche — derartige Beschreibungen haben wir genug — beschrieben werden, sondern als Teil der Landschaft.

Auf unserem Wege zur Turracher Höhe treffen wir, von Feldkirchen in Kärnten ausgehend, oberhalb Himmelberg auf die Gurk und folgen nun dieser bis Reichenau. Das etwa 1 km breite, in Urgestein eingebettete Tal verläuft von Patergassen bis Gnesau von Nordwest nach Südost, zeigt also eine recht gut ausgeprägte Sonn- und Schattenseite, die in den Kulturen gut zum Ausdruck kommt. Diese steigen nämlich auf der Sonnseite hoch hinauf, während die Schattenseite fast ohne Kulturen bleibt. Das Bild dieser auf den Hängen gelegenen Gehöfte ist das für die Uralpen charakteristische. Auf den ersten Blick erkennt man, daß alle die grünen Felder und gelb gefärbten Äcker dem düsteren Fichtenwalde abgerungen wurden. Reste desselben sind noch allerorten, an besonders steilen Stellen, auf anstehendem Felsboden, an den Hängen tiefer eingeschnittener Schluchten, welche die Seitenbäche der Gurk eingegraben haben, erhalten. Solche Bilder finden wir in den zentralen Ostalpen allenthalben; als besonders charakteristisch sind mir die Hänge des zum Millstätter See abfallenden Mirnocks und die zum Zeller See in Salzburg abfallenden Hänge des Hundsteins in lebhafter Erinnerung. Auf diesen Abhängen des Gurktales finden sich die von Vierhapper¹) aus dem Lungau geschilderten Erlenwiesen in charakteristischer Ausbildung. Es handelt sich ursprünglich um gerodete Waldparzellen, jetzt mit Gebüsch bestandene Grasfluren, die teils als Wiese, teils

---

¹) Vierhapper F., Klima, Vegetation und Volkswirtschaft im Lungau. Deutsche Rundschau für Geographie, XXXVI. Jahrgang, 1913/14, S. 18 des Sonderabdruckes.

als Weide benutzt werden. Die Bedeutung der eingestreuten Erlengebüsche, die sich charakteristischer Weise besonders längs der Fahrwege, welche den Hang schräg verlaufend durchziehen, ansiedeln, liegt hauptsächlich in der Festigung des Terrains durch die Wurzeln, daneben wohl auch in ihrer Nutzung zu Laubheu und Laubstreu. Zu erwähnen ist, daß besonders Eschen und Bergahorn sich den Beständen dieser Laubwiesen zugesellen. Der Anbau von Buchweizen ist in diesem Abschnitt des Gurktales nicht mehr möglich; er findet bei Himmelberg seine Nordgrenze. In die letzten Tage des August 1919 fiel der Gerstenschnitt, Hafer war noch grün. Als charakteristischer Bestand der Mähwiesen dürfte nach Analogie in der Umgebung Feldkirchens *Trisetum flavescens* die herrschende Grasart sein, doch konnte ich, da eben die Mahd erfolgt war, dies nicht feststellen. Dagegen konnte ich die Wiesen bei Patergassen, Reichenau, Winkl und die kleinen Mähwiesen längs der Straße zur Turracher Höhe bis etwa 1400 m als typische Trifolieta repentis feststellen. Es scheint dieser Wiesentypus in unseren Zentralalpentälern der herrschende zu sein, wenigstens finden sich nach eigener Beobachtung solche Trifolieta bei Mallnitz im Mölltale und Böckstein im obersten Salzachtale. Die Brachwiesen waren charakterisiert durch richtige Reinbestände von *Viola polychroma*; solche Wiesen sind mir auch aus Treffen bei Villach bekannt. Diese *Viola polychroma*-Wiesen sind um so auffallender, als bei Feldkirchen in Kärnten z. B. *Melandryum album*, um Salzburg *Melandryum rubrum* die Brachwiesen weiß, bezw. rot färben. Es wäre nicht uninteressant, der Ursache dieser Erscheinung nachzugehen, warum diese Arten strichweise alleinherrschend auftreten und ihre sonst häufigen Konkurrenten fast gänzlich verdrängen. Ist der Boden oder die Wirtschaftsweise (Düngung, Egarten) hiefür bestimmend?

Schließlich sei aus der Talstufe noch der die junge Gurk besonders von Reichenau bis Patergassen begleitenden Erlengebüsche (*Alnus incana*) gedacht. Ich habe auf die Regelmäßigkeit im Auftreten dieser Gehölze in dem Oberlaufe unserer Alpenflüsse in meinem Aufsatze über die Murauen[1]) hingewiesen und fand meine Beobachtungen hier in schönster Weise bestätigt.

Die obere Waldgrenze dieses Gebietes liegt etwa bei 1850 m. Sie wird durch Zirben und Lärchen gebildet, welche den Fichtenwald ablösen, wenn man von Reichenau zur Turracher Höhe, dem Passe, emporsteigt. Die Paßhöhe (1763 m) ist etwa 1 km lang, ziemlich eben, trägt den ernsten, dunkelfarbenen Großen Turrachsee und gegen Süden ein kleines Hochmoor. Die beiden den Paß flankierenden Höhen des Rinsennocks (2328 m) und des Schoberriegels (2204 m) lassen ein ziemlich breites

---

[1]) Scharfetter R., Die Murauen bei Graz. Mitt. d. Nat. Vereines f. Steiermark, Bd. 54, Jahrg. 1918, S. 216 f.

Tal zwischen sich, welches alle Spuren eiszeitlicher Bearbeitung heute noch deutlich erkennen läßt. So trägt der Kalkzug an der Ostseite des Rinsennocks eine schön ausgebildete Gletschermühle.

Nebst dem großen Turracher See finden sich in der gebuckelten Landschaft noch der Schwarzsee und der Grünsee (auf der Karte Kleinsee), letzterer von herrlichen Zirben-Lärchenbeständen umrahmt, zwischen denen sich ein Flammenmeer roter Alpenrosen im smaragdgrünen, klaren Wasser spiegelt.

Versuchen wir, die weitere Umgebung der Paßhöhe pflanzengeographisch zu charakterisieren. Ursprünglich einem lichten Fichten-Lärchen-Zirben-Mischwald angehörend, ist heute durch Menschenhand ein Waldweidegebiet geschaffen worden. Die Fichte — wohl auch ursprünglich selten — wurde fast ganz ausgeschlagen, Zirbe und Lärche bilden bald dichtere, bald lockerere Bestände bis zu prachtvollen Solitärbäumen. Der Boden wird von Restbeständen des ehemaligen Unterholzes (Rhodoretum ferruginei und Juniperetum nanae) von Vaccinietum myrtilli und von Grasfluren (Nardetum und Festucetum) bedeckt; prächtige Karfluren besiedeln die feuchten Rinnen. An vielen Stellen ist aber die Entwaldung zu weit gegangen, und der Paßwind hat zur Bloßlegung der Felsen geführt; so treten vielfach kahle Felsen hervor, und auf dem Wege vom Schwarzsee zum Grünsee wandern wir an Gebieten vorüber, die an Karstgebiete erinnern. Die pflanzengeographische Analyse ergibt also für die Umgebung der Paßhöhe folgende Pflanzenformationen.

A. Gesamtgebiet:

Waldweide.

B. Im einzelnen:

1. Zirben-Lärchen-Mischwald;
2. Rhodoretum ferruginei als Rest des Mischwaldes;
3. Juniperetum nanae als Rest des Mischwaldes;
4. Alnetum viridis an steilen Hängen;
5. Vaccinietum myrtilli;
6. Nardetum-Festucetum-rubrae;
7. Karfluren;
8. Felsflur (zum größten Teil sekundär freigelegt);
9. Mähwiesen;
10. Hochmoor.

Von diesen seien einige hinsichtlich ihrer botanischen Zusammensetzung näher charakterisiert.

Karflur: Straße längs des Turracher Sees, Westufer des Grünsees. Das Ganze stellt eine reich mit *Alnus viridis* durchsetzte Hochstaudenflur dar.

Die Zusammensetzung der Karflur ist folgende: *Alnus viridis*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera coerulea;* — *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Veratrum album*, *Silene vulgaris*, *S. nutans*, *Dianthus superbus*, *Melandryum rubrum*, *Caltha palustris*, *Aquilegia atrata*, *Aconitum vulparia*, *A. tauricum*, *Ranunculus acer*, *R. lanuginosus*, *R. platanifolius*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geum rivale*, *Alchemilla vulgaris*, *Trifolium badium* *Geranium silvaticum*, *Hypericum maculatum*, *Viola biflora*, *Chamaenerion angustifolium*, *Chaerophyllum Villarsii*, *Peucedanum ostruthium*, *Alectorolophus angustifolius*, *Valeriana tripteris*, *Knautia silvatica*, *Companula Scheuchzeri*, *C. barbata*, *Phyteuma Michelii*, *Ph. spicatum*, *Solidago alpestris*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Doronicum austriacum*, *Senecio Fuchsii.*

Als Beispiel für eine Mähwiese wähle ich das vom Grenzbächlein zwischen Steiermark und Kärnten durchflossene Wiesenstück. Zur Zeit der Aufnahme (21. August 1919) war dasselbe bereits gemäht, doch konnte ein großer Teil der Komponenten aus den Resten erkannt werden. Die Wiese füllt eine größere Mulde aus, die von einem kleinen Bächlein durchflossen wird. Der floristischen Zusammensetzung nach entspricht der tiefliegende Teil einer Sumpfwiese mit der gewöhnlichen Sumpfwiesenflora (z. B. *Lychnis flos-cuculi*), die Allerweltswiesenpflanzen herrschen hier vor, gegen den Hang wird das Terrain trockener und über ein Trifolietum repentis und Alchemilletum vulgaris kommt ein Wiesentyp zur Herrschaft, den wir als Nardetum ansprechen können, an den steilsten und felsigen Stellen treten aber Callunetum und sogar Loiseleurietum auf, anderseits finden sich dort und da Anfänge eines Sphagnetums. So zeigt diese Wiese auf kleinstem Raum alle Übergänge von einer trockenen Hangwiese zu einer feuchten Talwiese. Treten an den Rändern noch zahlreiche Relikte der ursprünglichen Waldflora auf, so nehmen gegen die Mitte die Wiesenubiquisten immer mehr an Zahl zu. Dort und da ein einzelner Baum (*Pinus cembra*), kleinere Gruppen von *Alnus viridis*, ein hervortretender Felsblock zeugen von den Schwierigkeiten, welche das unebene Terrain der Anlage einer Mähwiese bot. Die auf Schritt und Tritt wechselnde floristische Zusammensetzung der Grasnarbe zeigt aufs deutlichste, wie empfindlich die Pflanzen auf die wechselnde Zusammensetzung des Bodens reagieren. Es ist schwierig, ja unmöglich, diese kleine (etwa 3 Joch große) Mähwiese einem bestimmten Wiesentyp unterzuordnen. Würde uns eine kartographische Aufnahme nötigen, uns für einen Sammelbegriff zu entscheiden, so müßte man sie wohl als Nardetum bezeichnen.

Die Zusammensetzung der Mähwiese ist folgende: *Juniperus nana*, *Alnus viridis*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Loiseleuria procumbens* (die fünf genannten Holzpflanzen als Relikte); — *Nardus stricta*, *Avenastrum versicolor, Anthoxanthum odoratum, Deschampsia flexuosa, Festuca rubra, Poa alpina vivipara, Briza media, Luzula nemorosa, L. campestris, Gymnadenia conopea, G. albida, Allium sibiricum, Silene vulgaris, Lychnis flos-cuculi, Ranunculus acer, R. montanus, Anemone vernalis, Parnassia palustris, Potentilla erecta, Alchemilla vulgaris, Trifolium pratense, T. repens, Lotus corniculatus* (behaart), *Anthyllis vulneraria, Gentiana Kochiana, G. rhaetica, Brunella vulgaris, Thymus serpyllum, Melampyrum silvaticum, Alectorolophus angustifolius, Euphrasia Rostkoviana, E. versicolor, E. minima, Campanula Scheuchzeri, C. barbata, Solidago alpestris, Antennaria dioica, Chrysanthemum leucanthemum, Homogyne alpina, Arnica montana, Senecio carniolicus, Carlina acaulis, Hypochoeris uniflora, Leontodon pyrenaicus, Crepis aurea, Hieracium aurantiacum.*

Steigen wir von der geschilderten Mähwiese gegen den Rinsennock empor, so durchwandern wir einen etwa 200 m breiten Rhodoretum-Gürtel, der als Pferdeweide benützt wird. Dieses Rhodoretum, das durch eingestreute Lärchen und Zirben seine Herkunft aus ehemaligem Wald deutlich erkennen läßt, wechselt an steileren felsigen Stellen mit Alnetum viridis, in flacheren Mulden mit einem Nardetum, das durch massenhaftes Auftreten von *Leontodon pyrenaicus* an Milchkrautweiden anklingt.

Die Zusammensetzung des Rhodoretums ist folgende: *Rhododendron ferrugineum, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, V. uliginosum, Calluna vulgaris; — Deschampsia flexuosa, Poa alpina vivipara, Nardus stricta, Carex sempervirens, Tofieldia calyculata, Veratrum album, Silene vulgaris, Dianthus superbus, Anemone alpina, Potentilla aurea, Melampyrum silvaticum, Euphrasia minima, Campanula Scheuchzeri, C. barbata, Phyteuma hemisphaericum, Homogyne alpina, Gnaphalium silvaticum, Arnica montana, Hypochoeris uniflora, Leontodon pyrenaicus, Crepis aurea.*

In etwa 2000 m Höhe findet sich nun — wo auf der Karte das Wort Turracher Alm steht — ein für das Gesamtgebiet recht charakteristisches Bild, welches im folgenden genauer geschildert sein soll. Nach Osten zu senkt sich der Hang zu einer kleinen Mulde, welche ursprünglich wohl von einem kleinen Karsee ausgefüllt war. Eine Skizze möge die Verteilung der Pflanzenformationen, welche hier ganz von der Morphologie des Terrains abhängig sind, erläutern.

Die Abhänge sind zur Hauptsache mit Rhodoretum ferruginei (*a*) besetzt. Dieses zeigt deutlich die von der Beweidung herrührende Stufenbildung[1]). Am Rande der Mulde, wo der Hang umbiegt, um in eine zweite danebenliegende Mulde überzugehen, wird das Rhodoretum durch ein prachtvoll deutlich ausgebildetes Loiseleurietum (*b*) ersetzt. Es ist ganz zweifellos der Wind, der diesen Wechsel in den Erikazeenbeständen verursacht. Wie Rübel[1]) gezeigt hat, wird an solchen windexponierten Stellen die winterliche Scheedecke weggeblasen und nur das windharte Loiseleurietum vermag sich zu halten. Schon aus der Entfernung sind diese Loiseleurieta durch eine etwas bräunliche Färbung gut zu erkennen.

---

[1]) Scharfetter R, Beiträge zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen. Österr. bot. Zeitschr., 1918, S. 71.

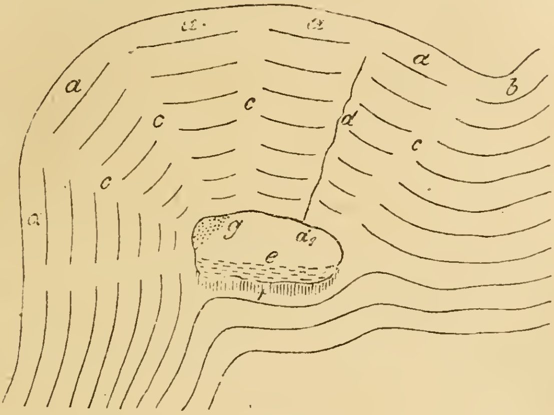


Abb. 1.
Schematische Skizze der Verteilung der Pflanzenvereine am Hochmoor der Turracher-Alm des Rinsennocks. — *a* Rhodoretum, *b* Loiseleurietum, *c* Nardetum, *d* und d_1 Caricetum Goodenoughii, *e* Trichophoretum, *f* Sphagnetum, *g* Schneetälchen.

Noch deutlicher aber ist ein Farbenunterschied, wenn wir die Streifen zwischen den Rhodoreten betrachten; sie sind hellgrün im Verhältnis zu diesen dunkelgrünen Beständen. Bei näherer Untersuchung erweisen sie sich als Nardeta, welche die feuchteren Rinnen, in denen im Frühjahre der Schnee länger liegt, besiedeln. Diese Nardeta gehen gegen die einzelnen Teilrücken zu in die genannten Rhodoreten, nach innen aber bisweilen, besonders wenn ein Wässerlein die Rinne durchrieselt, in Caricetum Goodenoughii (*d*) über. Auch in der Mulde selbst lassen sich — schon durch die verschiedenen Töne des Grün — auf den ersten Blick zwei verschiedene Pflanzenformationen erkennen. Die dem Hange zugekehrte innerste Fläche der Mulde nimmt ein Caricetum Goodenoughii (*d*) ein, daß gegen außen einem Trichophoretum austriaci (caespitosi) (*f*) Platz macht, welches schließlich in ein Sphagnetum übergeht. In zweien solcher Mulden fanden sich an der Hangseite kleine Schneeflecken, von Schneetälchenflora (*e*) mit *Soldanella pusilla* umgeben.

Die Verteilung der einzelnen Pflanzenformationen entspricht ganz den Erfahrungen, welche in der Literatur niedergelegt sind. Sie zeigt sich aber hier in so schöner, deutlich ausgeprägter Weise, daß es sich wohl verlohnt, sie übersichtlich zusammenzufassen.

---

[1]) Rübel E., Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Engler, Botanische Jahrbücher, 47. Bd., 1911, Sonderabdruck S. 132, 133.

a) Rhodoretum — Riedel des Hanges, Weideterrassen;
b) Loiseleurietum — Windrücken, schneefrei;
c) Nardetum — Feuchtere Rinne des Hanges;
d) Caricetum Goodenoughii — Wasserfaden der Rinne;
d_1) Caricetum Goodenoughii — Flachmoor, im innersten Teil der Mulde, nährstoffreiches, terrestrisches Wasser;
e) Trichophoretum — Übergangsmoor;
f) Sphagnetum — Hochmoor, als wulstige Aufwölbung des Muldenrandes gegen den nach außen abfallenden Hang der Mulde, nährstoffarmes, atmosphärisches Wasser;
g) Schneetälchen.

Es folgen Florenlisten von *c*) Nardetum und *e*—*f*) Trichophoretum-Sphagnetum (Muldenmoor).

Nardetum: *Nardus stricta*, *Avenastrum versicolor*, *Agrostis rupestris*, *Festuca rubra*, *Anthoxantum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula campestris*, *Carex sempervirens*, *C. pallescens*, *Thesium alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Helianthemum alpestre*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Gentiana Kochiana*, *G. rhaetica*, *Valeriana celtica*, *Campanula Scheuchzeri*, *C. barbata*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Antennaria dioica*, *Homogyne alpina*, *Arnica montana*, *Leontodon pyrenaicus*, *Crepis aurea*.

Muldenmoor: *Carex Goodenoughii*, *C. limosa*, *Potentilla palustris*, *Cardamine crassifolia*; — *Sphagnum* sp., *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*; — *Pinus mughus*, *Salix retusa*, *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Calluna vulgaris*, *Loiseleuria procumbens*; — *Trichophorum austriacum*, *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Juncus castaneus*, *J. effusus*, *J. filiformis*, *Carex Goodenoughii*, *C. echinata*, *C. brunnescens*, *C. pauciflora*, *C. limosa*, *Luzula campestris*, *Avenastrum versicolor*, *Allium sibiricum*, *Anemone alpina*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla erecta*, *Gentiana bavarica*, *Pedicularis palustris*, *Swertia perennis*, *Bartschia alpina*, *Homogyne alpina*, *Willemetia stipitata*.

Das Trichophoretum und das Sphagnetum gewähren mit ihren weißhaarigen Fruchtständen den bekannten Anblick alpiner Hochmoore. Sie tragen vereinzelt mehrere umfangreiche Bestände von *Pinus mughus* und beherbergen insbesondere auf Bülten zahlreiche Büsche von *Betula nana*. Die Vorkommnisse liegen, wie schon erwähnt, in zwei durch einen kleinen Höhenrücken getrennten Mulden etwa dort, wo auf der Karte das Wort „Turracher Alm" steht, in einer Seehöhe von 2000 bis 2100 m. *Pinus mughus* und *Betula nana* fruchten hier.

Versuchen wir nun die Vegetation des Rinsennocks zu schildern. Diese Schilderung erweist sich umso lehrreicher, als mir während der

Beobachtungen immer deutlicher die Erkenntnis wurde, wie innig die Pflanzenformationen mit den einzelnen Oberflächenformen verbunden sind, ja ganz einfach deren Ergebnis sind. Von botanischer Seite ist der Analyse der einzelnen Pflanzenformationen bereits ein eingehendes Studium gewidmet worden, aber deren Verteilung im Raume, ihr Auftreten an bestimmten Oberflächenformen, wurde vernachlässigt. Es ist ja dies in der Tat mehr ein geographisches Problem; aber eine Grenzwissenschaft — und dies ist nun einmal die Pflanzengeographie — muß auch der räumlichen und örtlichen Verteilung der Pflanzenformationen ihre volle Aufmerksamkeit schenken. In der Tat bereitet es hohe Befriedigung, die Formen des Berges geographisch-morphologisch zu betrachten und die ihn überziehende Pflanzendecke als „lebendigen“ Ausdruck dieser wechselnden Formen zu erkennen. Zu solchen Studien eignet sich der Rinsennock in vorzüglichster Weise und der geschulte Blick betrachtet mit wechselndem Staunen, wie dieser dem Laien und dem pflanzensammelnden Botaniker langweilige „eintönige Grasberg“ hinsichtlich der Verteilung der Pflanzenvereine in großzügiger Weise bestimmten Regeln und Gesetzen unterliegt, wie die braungrüne Gesamtfarbe in bald helleren, bald tieferen Farbentönen Nardeta, Cariceta curvulae, Cariceta sempervirentis, Loiseleurieta, an gesetzmäßig vorausbestimmter Stelle erkennen läßt.

Der Rinsennock gehört den noch zu bedeutender Höhe ansteigenden Gebirgsmassiven der östlichen Zentralalpen an, welche als das Nockgebiet bezeichnet werden. Der Name kommt von der charakteristischen Form dieser Berge, welche aus Urgestein bestehend, die sanft gewölbten Kuppen und Rücken dieser Gesteinsart zeigen. Görlitzen, Mirnock, Rinsennock, Wintertaler Nock usw. gehören diesem Gebiete an. Das Charakteristische aber ist, daß diese Berge von der Eiszeit nicht mehr. aus der Mittelgebirgsform in die Hochgebirgsform übergeführt wurden Der Prozeß bestand bekanntlich darin, daß mächtige, mit Eis erfüllte Kare so lange gegen das Zentrum des Berges arbeiteten und sich in seine Flanken einfraßen, bis sie mit ihren Rücken gegeneinanderstießen und schroffe Gebirgskämme und Grate als Scheidewände hinterließen, als deren Gesamtergebnis eben die Hochgebirgsformen entstanden. Unser Nockgebiet — der Vergletscherung nicht mehr im ausreichendem Maße unterworfen — zeigt nun alle Übergänge von der Mittelgebirgsform zur Hochgebirgsform. So finden sich in die gerundeten Formen mächtige Kar-Nischen eingesenkt, ohne daß benachbarte Kare mit diesen zusammenstoßend dem Berge Hochgebirgsform verliehen hätten. Als typische Beispiele solcher Berge mit einzelnen Kar-Nischen möchte ich den Köllbrein mit nach Süden gewendetem großen Kar (prächtiger Anblick von der Turracher Höhe) oder den Wintertaler Nock nennen, der auf gerundetem Hang ein schönes Kar der Flattnitzer Alm (also nach Osten) zukehrt.

Was nun den Rinsennock anlangt, so möchte ich dessen Grundform anschaulich folgendermaßen schildern. Man zerlege ein gekochtes Hühnerei mit einem Messer der Länge nach und lege eine Hälfte mit der Spaltfläche auf den Tisch, die spitze Seite nach Norden, die breite nach Süden gewendet. In diese Grundform ist ein Kar, dessen Karboden etwa 1900 m hoch liegt und die „Karalm“ enthält, nach Südosten, und ein zweites Kar, welches in 1800 m Meereshöhe die Winkelalm beherbergt, nach Nordwesten eingesenkt. Die Wände dieser beiden Kare bilden einen ziemlich schroffen, von Nord nach Süd ziehenden Kamm.

Die Vegetationsdecke läßt sich nun in Anpassung an die hauptsächlichsten Oberflächenformen kurz schildern.

1. Die primären sanftgewölbten Rücken tragen Caricetum curvulae, in den einzelnen flachen Mulden Caricetum sempervirentis, an den Windecken, ganz insbesondere an jenen Stellen, wo der Rücken in die Karwände übergeht, Loiseleurietum und Windtreppen.

2. Der von beiden Karen gebildete Kamm oder Grat ist durch Wechsel von Kalk und Urgestein der Standort einer Kalk-, bezw. Urgesteinsfelsflur.

3. Die Kare bestehen in ihren Rückwänden aus Felsen mit eingesetzten Grasbändern, an den Seitenwänden Nardetum-Rhodoretum. Der Karboden der „Kahralm“ (1900 m) ist klein, felsig uneben und fällt, wie die Wände dieses Kares, bereits über den Bereich der Waldgrenze, während sich in dem geräumigen, fast ebenen Karboden der Winkelalm (1800 m) neben den Almhütten ein hellgrün leuchtender umzäunter „Almanger“ (Mähwiese) ausbreitet und an den schroffen Karwänden Zirben und Lärchen emporklettern, zwischen denen ausgegedehnte Alneta viridis die Felsen überkleiden.

Betrachten wir nun diese drei Hauptteile im einzelnen.

1. Das Caricetum curvulae überzieht die breiten Rücken im Westen, Süden und Osten, sowie den unterhalb des Felskammes gegen die Rotleitenspitze hinziehenden Rücken in ziemlich einförmiger Ausbildung. *Carex curvula* besiedelt fast allein den Boden, nur ab und zu ein Grashalm von *Oreochlora disticha* und *Avenastrum versicolor*. Das Bild ändert sich nur, wo der Wind schärfer angreift. Auch hier schöne Übergänge: Caricetum curvulae — Loiseleurietum — einzelne Prachtpolster von *Saponaria nana* — Rasen von *Primula glutinosa* — kahle Windtreppen Wo aber in kleinen Mulden und Rinnen der Schnee länger liegen bleibt, dort macht das Caricetum curvulae einer frisch grünen Vegetation Platz: Luzuletum spadiceae, Festucetum variae, Caricetum sempervirentis, Jun-

cetum monanthi und trifidi wechseln hier, ohne daß es mir möglich gewesen wäre, die Ursache ihres Auftretens im einzelnen festzustellen.

Aufnahmen des Caricetum curvulae der Spitze und der nordöstlichen Hänge ergeben folgende Zusammensetzung: *Agrostis rupestris, A. alpina, Avenastrum versicolor, Oreochloa disticha. Poa alpina vivipara, Carex curvula, C. sempervirens, Juncus trifidus, Luzula campestris, Polygonum viviparum, Saponaria nana, Cerastium uniflorum, Oxytropis campestris, Helianthemum alpestre, Ligusticum mutellina, Primula glutinosa, P. minima, Armeria alpina, Gentiana bavarica, Swertia perennis. Myosotis alpestris, Euphrasia minima, Valeriana celtica, Campanula alpina, Phyteuma hemisphaericum, Homogyne alpina, Antennaria carpatica, Chrysanthemum alpinum, Senecio carniolicus, Leontodon pyrenaicus, Hieracium alpinum.*

Auf dem steil nach Norden zu den kleinen Hochmooren abfallenden Hängen wechseln Loiseleurietum-Rücken mit Luzuletum-Rinnen. Die Analyse ergibt: *Nardus stricta, Luzula spadicea, Anemone alpina, Ligusticum mutellina, Primula glutinosa, Soldanella pusilla, Veronica bellidioides, Valeriana celtica, Chrysanthemum alpinum, Homogyne alpina, Senecio carniolicus.*

Die nach Osten und Süden in den Caricetum-curvulae-Rücken eingesenkten Mulden tragen eine Vegetation, in der *Carex sempervirens, Festuca varia, Poa alpina, Juncus trifidus* und *J. Jacquini* in wechselnder Stärke die Oberhand gewinnen. Diese ausgedehnten, flachen Mulden — fast nur durch die hellere Vegetation als Mulden erkennbar — werden nicht beweidet, sondern Ende August gemäht. Es fehlen die vom weidenden Vieh erzeugten Terrassen und der Fuß gleitet auf diesen *Festuca*- und *Juncus*-Rasen leicht aus. Die Vegetation dieser Wildheuplanken (hochalpinen Mähwiesen) setzt sich zusammen aus: *Anthoxanthum odoratum, Phleum alpinum, Deschampsia flexuosa, Avenastrum versicolor, Sesleria varia, S. sphaerocephala, Oreochloa disticha, Poa alpina, Festuca varia, Carex curvula, C. sempervirens, Juncus trifidus, J. Jacquini, Luzula campestris, L. maxima, L. spadicea, Polygonum viviparum, Dryas octopetala, Trollius europaeus, Anemone alpina, Ranunculus montanus, Aconitum tauricum, Helianthemum alpestre, Astragalus alpinus, Oxytropis campestris, Ligusticum mutellina, Armeria alpina, Myosotis alpestris, Swertia perennis, Pedicularis verticillata, Valèriana celtica, Phyteuma hemisphaericum, Homogyne alpina, Leontodon pyrenaicus, Senecio carniolicus, Arnica montana, Hieracium alpinum.*

2. Diese Mähwiesen bilden auch den Übergang vom Caricetum curvulae zu den Wänden der „Kahralm“. Die drei Wände der Kar-Nische zeigen in ihrer Vegetation Gegensätze. Auf der nach Norden exponierten

Seitenwand gehen die erwähnten Mähwiesen (Cariceta sempervirentis) allmählich in Rhodoretum über, das durch Weidetritt in die bekannten Terrassen zerlegt ist. Die Rückwand des Kares läßt sich am besten negativ charakterisieren. Es fehlt das Caricetum curvulae und das Loiseleurietum. Der Schutz vor den heftigen Höhenwinden und die Beschattung, welche den Schnee länger liegen läßt, erhalten den Hang dauernd feucht und gestatten das Aufkommen einer üppigen, saftigen Vegetation. Die Unzulänglichkeit der Felsbänder, der rasche und häufige Wechsel zwischen Kalk und Urgestein, der verschieden starke, ebenfalls rasch wechselnde Neigungswinkel lassen keine Vegetation aufkommen, die als bestimmte Pflanzengesellschaft bezeichnet werden könnte; am ehesten könnte man sie als Caricetum sempervirentis bezeichnen, da *Carex sempervirens* sich immer wiederfindet; ihre Zusammensetzung entspricht der oben gegebenen Pflanzenliste. In den Felswänden wurde *Artemisia laxa*, die Edelraute, gefunden. Der nach Süden exponierte Hang fällt von dem gegen die Rotleitenspitze sich ausdehnenden breiten Caricetum-curvulae-Rücken allmählich gegen den Karboden ab und geht, sobald wir in den Windschatten kommen, in ein Nardeto-Caricetum-curvulae, schließlich in ein Nardetum über.

3. Auf dem zur Spitze führenden Felsgrat sammelte ich folgende Pflanzen: *Lycopodium selago, Festuca varia, Poa vivipara, Juncus trifidus, Lloydia serotina, Salix retusa, S. arbuscula, Silene acaulis, Alsine Gerardi, Cerastium lanatum, Polygonum viviparum, Trollius europaeus, Anemone alpina, Ranunculus montanus, Saxifraga aizoon, S. oppositifolia, S. aizoides, S. aspera, S. bryoides, S. moschata, Astragalus alpinus, A. frigidus, Oxytropis campestris, Helianthemum alpestre, Loiseleuria procumbens, Primula minima, P. glutinosa, Androsace obtusifolia, A. alpina, Myosotis alpestris, Veronica alpina, V. aphylla, V. fruticans, Bartschia alpina, Senecio rupestris, S. carniolicus.*

Wo aber der Kalkfels ansteht, tritt sofort eine andere Flora auf, deren charakteristische Bestandteile im Sperrdruck angeführt sind: *Carex sempervirens, C. firma, Sesleria varia, S. sphaerocephala, Anthoxanthum odoratum, Salix reticulata, Saxifrage aizoon, S. caesia, Dryas octopetala, Anthyllis vulneraria, Hedysarum obscurum, Biscutella laevigata, Pedicularis verticillata, Aster bellidiastrum, Homogyne alpina, Doronicum* sp.

Diese Flora findet sich aber nur da, wo das nackte Kalkgestein dazwischen zutage tritt und verliert sich schon an weniger geneigten Stellen, wo eine Humusschichte dem Kalkfels auflagert.

Ich möchte meine Schilderung der Vegetationsverhältnisse der Turracher Höhe nicht schließen, ohne einige Bemerkungen allgemeiner Natur an diese Studien zu knüpfen, die sich mir während der Beobachtung in der freien Natur lebhaft aufdrängten. War bei den Beobachtungen der subalpinen Formationen mein Blick auf die Sukzession und Genese der Pflanzenvereine eingestellt, so nahm in der alpinen Region der Wechsel der einzelnen Pflanzenvereine mein ganzes Interesse in Anspruch. In der Tat — einheitlich überzieht der Fichtenwald in der subalpinen Region den Hang: Mulden, Wasserrinnen, Windecken, Steilhalden gleicherweise überkleidend, nur im Unterwuchs die Feinheiten des Reliefs in der Pflanzendecke widerspiegelnd. Wie ganz anders in der alpinen Region! Einsenkungen des Terrains, die in der Mähwiese der unteren Regionen in der Zusammensetzung des Rasens nur durch eingehendste Analyse nachweisbar wären, im allerhöchsten Falle zu einer Faziesänderung, dem Vortreten einer Leitpflanze, führen würden, lösen in der alpinen Region bereits das Auftreten einer neuen Formation aus.

Werner Lüdi[1]) gliedert die Sukzession der Pflanzenvereine übersichtlich in klimatische, topographische und biotische Vegetationszyklen. In der subalpinen Stufe habe ich in meiner Arbeit mehrere biotische Vegetationszyklen, allmähliche Veränderungen der Pflanzenvereine geschildert, die teils durch Eingriffe des Menschen, teils durch das Zusammenleben und die Ablagerungen der Pflanzendecke selbst hervorgerufen wurden. In der Hochgebirgsstufe treten solche biotische Vegetationszyklen stark zurück. Die Pflanzenvereine kämpfen nicht untereinander, sondern die durch Morphologie des Bodens modifizierten edaphisch-klimatischen Bedingungen sind für die Zusammensetzung der Pflanzenvereine maßgebend.

Caricetum curvulae und Loiseleurietum stehen nach meinen Beobachtungen auf dem Rücken des Rinsennocks nicht im Verhältnis der Sukzession, sondern verteilen und scheiden sich reinlich nach morphologisch bedingten Standorten — die Rücken besiedelt das Caricetum curvulae, die windgefegten Kanten das Loiseleurietum. Caricetum curvulae und Loiseleurietum liegen nur insoweit im Kampfe, als das widerstandsfähigere Loiseleurietum die Stellen einnimmt, welche das Caricetum curvulae freiläßt. Ähnlich verhalten sich die Rhodoretum-Rücken und Nardetum-Rinnen am steilen Osthang. „Schneetälchen" bleibt „Schneetälchen", solange die morphologisch-klimatischen Bedingungen des Standortes sich nicht ändern, und Felsflur bleibt Felsflur, wenn nicht topographische Veränderungen eintreten. Im Gegensatz dazu ändert sich die Vegetation eines Holzschlages, ohne daß gleichzeitig eine geomorphologische Änderung des Standortes eintritt. Gewiß sind die klimatischen und edaphischen Verhältnisse eines Gebietes die bedingenden Ursachen einer bestimmten Pflanzendecke, aber die letzte Ursache, gewissermaßen die Auslösung der Gesamtfaktoren erfolgt durch die Morphologie des Bodens. Ich möchte daher solche Formationen, deren Entstehung und Erhaltung sich innerhalb eines bestimmtes klimatologisch-petrographisch (-chemisch) gleichartigen Gebietes unmittelbar auf die Oberflächenform des Bodens zurückführen läßt: morphogenetische Formationen nennen. Morphogenetische Formationen in diesem Sinne wären die Pflanzenvereine der Alluvionen, Felsen, undurchlässigen Mulden (Sümpfe, Moore), Schutthalden, Schneetälchen, Quellfluren, Windtreppen, Windrücken, Gipfelflora (Gipfelphänomen).

---

[1]) Lüdi W., Die Sukzession der Pflanzenvereine. Mitt. der naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1919.

Vor allem ist für diese morphogenetische Formationen charakteristisch, daß die Abgrenzung derselben gegenüber den angrenzenden Formationen eine ganz scharfe ist: Der Auenwald reicht soweit als die Alluvion, das Moor ist so groß wie die Mulde, die Schuttflora endet mit der Schutthalde. Übergänge und Mischungen mit den Nachbarformationen treten für diese nicht ein. Noch deutlicher tritt der Unterschied gegenüber anderen, nicht unmittelbar der Morphologie des Bodens unterliegenden Pflanzenvereinen hervor, wenn wir uns an den Mischwaldgürtel erinnern, der sich zwischen dem reinen Buchenwald und dem reinen Fichtenwald unserer Alpen einschiebt. Solche klimatisch begründete Pflanzenvereine zeigen im Gegensatz zu den morphogenetischen Pflanzenvereinen allmähliche Übergänge (Grenzzonen, Grenzgürtel).

Auch künstliche Pflanzenvereine, wie Äcker und Wiesen, sind letzten Endes morphogenetische Formationen, denn wenn auch alle lklimatischen und edaphischen Faktoren die Anlage dieser Kulturformationen gestatten würden, so ist doch ihre tatsächliche Anlage von der Oberfläche des Bodens (ebene Fläche in bestimmter Neigung) abhängig. Die charakteristische Lage der Kulturen auf den präglazialen Talböden liefert hiefür schöne Beispiele.

Daß die morphogenetischen Formationen für sich biologische Sukzessionsreihen bilden können, dafür liefert die Reihe Flachmoor — Übergangsmoor — Hochmoor ein Beispiel; aber die ganze Sukzessionsfolge, an sich ist morphogenetisch unabänderlich festgelegt.

Ich möchte das allgemeine Ergebnis meiner Studien über die Vegetation der Turracher Höhe in den Satz zusammenfassen: Je mehr wir uns im Gebirge den höchsten Erhebungen nähern, umso deutlicher treten die morphogenetischen Formationen hervor, umsomehr verliert die Sukzession der Pflanzenvereine in den einzelnen morphogenetisch bedingten Vegetationszyklen an Bedeutung. Es ist eine analoge Erscheinung, wie die, welche mir seinerzeit bei Bereisung der nordafrikanischen Wüste aufgefallen ist — ein neuer Vergleichpunkt unter den vielen Ähnlichkeiten der Vegetationserscheinungen von Wüste und Hochgebirge, denn auch in der Wüste bilden morphogenetische Formationen (Oasen, durch unterirdische Wasserläufe vorbestimmt) die letzten Vorposten vor den geschlossenen Formationen; auch hier verliert Schritt für Schritt die Sukzession in den Pflanzenvereinen an Bedeutung, je mehr wir von den Abhängen des Atlas gegen das Innere des Kontinents vorschreiten.

Ein neues, hexenringartig wachsendes *Cephalosporium.*

Von Dr. **Alexander Lingelsheim** (Breslau).

(Mit einer Textabbildung.)

Im Kalthause des Breslauer Botanischen Gartens fielen mir an mehreren Stellen zahlreiche, kleine, ziemlich dicht beieinander liegende, etwa 2—3 cm große, kreisrunde Flecken mit oft dunkler Mitte an Bodenplatten aus Sandsteinen auf, mit denen der der Südmauer entlang streichende Gang belegt ist. Der erste Eindruck, welcher dadurch erweckt wird, ist der, daß an solchen Stellen eine weißliche Flüssigkeit, etwa dünne Kalkfarbe, aufgetropft und eingetrocknet ist. Bei eingehenderer Besichtigung stellte ich dann ähnliche, aber auch größere und vielfach unregelmäßige, sehr große, weißgrau bis graurötlich berandete Flecken auf dem Mauerbewurf der Wände des Hauses fest. Da sich die

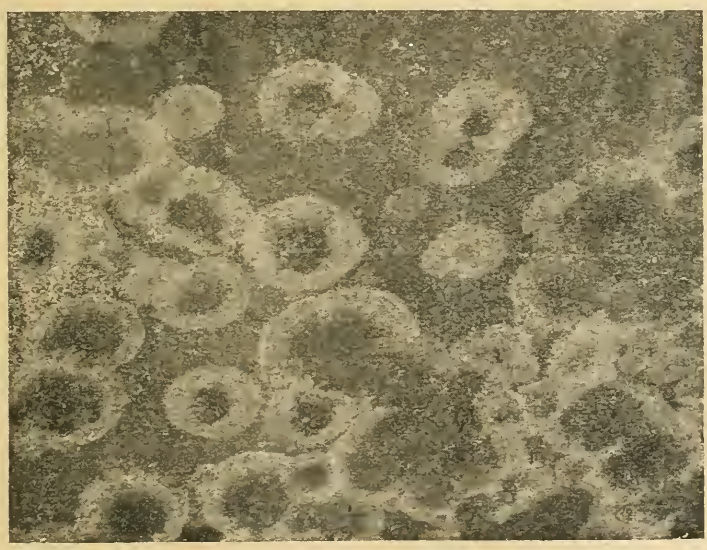


Abb. 1. *Cephalosporium herpetiforme* Lingelsh.

hellen Partien mit der Messerspitze als feine Häute abschaben ließen und nach dem makroskopischen Befunde ein anorganischer Rückstand wie Kalk, oder etwa ein helles Auswitterungsprodukt ausgeschlossen war, so wurden derartige Proben mikroskopisch geprüft.

Die mikroskopische Untersuchung ergab nun, daß die hellen Zonen gebildet werden von dem dichtverwebten, septierten Mycel eines *Cephalosporium*, welches in diesen Zonen reichlich fruktifizierte. Die spinnwebige Mycelhaut ist so dünn, daß das körnige Relief des von ihr übersponnenen Kalkanstrichs, wie die Abbildung zeigt, deutlich heraustritt.

Die nach Rabenhorsts Kryptogamenflora vorgenommene Vergleichung ergab die größte Ähnlichkeit mit dem Lindauschen *C. charticola*[1]), nur sind die Maße der Köpfchen (10·5—13·5 μ), Conidienträger (20—25 μ) und Sporen (5·4—6·2×2·7—3 μ) etwas größere. Der Pilz würde also in den engsten Verwandtschaftskreis dieses *Cephalosporium* einzuordnen sein; die auffallende und ganz konstant bleibende, sehr verschiedene Wuchsform gestattet jedoch nicht, ihn ohne weiteres damit zu identifizieren. *C. charticola* Lindau überzieht mit seiner ebenfalls dünnen aber weißlichen Myceldecke gleichmäßig und ganz unregelmäßig begrenzt feuchte Tapeten, ein für die Art sehr charakteristisches Vorkommen. Der Autor zieht als Vergleich zu seiner Art *C. calcigenum* Preuss[2]) aus Hoyerswerda heran, dessen wenig markante Beschreibung er mit Recht kritisiert. Man könnte versucht sein, besonders hinsichtlich des ähnlichen Vorkommens auf Kalkmörtel von Mauern, auch den vorliegenden Pilz zu *C. calcigenum* in Beziehung zu bringen. Doch der äußere Habitus, der weiße, wollige Rasen desselben, stimmt gar nicht mit den spinnwebig zarten, oft graurötlichen Zonen unseres Pilzes überein, auch fehlt jeglicher Hinweis auf die eigenartige Ringbildung, deren Preuss wohl sicher Erwähnung getan hätte.

In der Farbe ähneln unsere Pilzrasen dann und wann dem *C. roseum* Oud.[3]), welches schwach rosarote Flecken auf frischem Kalkanstrich einer Zimmerwand in Amsterdam bewirkte, doch sind dessen schmutzig hellrötlichen Sporen größer, die sterilen Hyphen sollen außerdem unseptiert sein. Ringzonenbildung erwähnt Oudemans nicht.

Die rötliche Farbe der Rasen — auch das gänzlich verschiedene *C. acremonium* Corda[4]) nimmt dieselbe im Alter an — rührt nach meiner Vermutung weniger von einer Färbung der Sporen, als vielmehr von dem später sich rötlich verfärbenden Schleim der Köpfchen her.

---

[1]) G. Lindau, Pilze, in Rabenhorst, Krypt. Fl. Deutschl., Österr. und der Schweiz, I. 8 (1907), S. 107.

[2]) P. A. Saccardo, Syll. fung. IV (1886), 58; G. Lindau, l. c, 109.

[3]) P. A. Saccardo, l. c. IV (1886), 58; G. Lindau, l. c., 108.

[4]) P. A. Saccardo, l. c. IV (1886), 56; G. Lindau, l. c, 103.

Die neue Art ist wie folgt charakterisiert:

Cephalosporium herpetiforme **Lingelsh.** Species *C. charticolae* affinis, differt hyphis fertilibus, capitulis, sporidiis paullo majoribus. mycelio saepius griseo-rubello, vetustiore semper in orbem sinuato. Mycelium maculas format usque ad 5 cm diametientes, deinde confluentes, majores, ideoque morbum „*Herpes tonsurans*“ in mentem revocat. Hab. in lapidibus arenaceis vel in arenato murorum frigidarii in horto botanico Vratislaviense.

Der Pilz überzieht in unserem Gewächshause, und das ist vielleicht bemerkenswert, nicht die mineralische Oberfläche der Unterlage unmittelbar, sondern immer diejenigen Stellen, welche von einem grünen, zarten Algenanflug bekleidet sind. Dieser Anflug besteht der Hauptsache nach aus den Fäden, Fadenstücken und Sporen von *Gloeotila protogenita* Kütz. Soweit diese Chlorophycee die zu ihrer Entwicklung nötige Feuchtigkeit vorfindet, in dem Hause auf und nahe dem Boden, soweit vegetieren auch die Pilzrasen; außerhalb der Algendecke sah ich keine Entwicklung des Pilzes. Er scheint also in einer gewissen Abhängigkeit von dem Algenwachstum zu stehen. Man könnte dabei einerseits denken, daß beide Organismen nur durch die vorhandene Feuchtigkeit veranlanlaßt würden, den Standort zu teilen, andererseits aber auch erwägen, ob nicht der Pilz die Nährstoffe der absterbenden Algenzellen benützt und daran gebunden sei.

Zur Ringbildung kann man folgendes mitteilen. In den jüngeren Stadien des Mycelwachtums bemerkt man zentrifugal entstandene, millimeter- bis zentimetergroße, kreisrunde, gleichmäßig grauweißliche Flecken. Werden diese größer, so tritt in ihrer Mitte eine dunkle, zuerst punktförmige Stelle hervor, welche, je weiter das Mycel peripher fortwächst, immer ausgedehnter wird, bis schließlich ein Mycelring die äußere Begrenzung des entstandenen Hofes bildet. Die Ringbildung ist durch das allmähliche Absterben der alten Mycelteile zu erklären, ist also eine eigentliche Hexenringbildung. In einigen Ringen prägt sich auch noch eine konzentrische Zonung durch wenige Zonen aus, eine Erscheinung, welche an den verschiedensten radial ausstrahlenden Mycelien von „Schimmelpilzen“ auftritt, hier als Hexenringbildung im weiteren Sinne zu bezeichnen ist und deren Entstehung nach Munk[1]) durch Diffusions- oder Lichtwirkungen ausgelöst wird. Daß aber auch andere Faktoren Zonenbildungen an Mycelien hervorrufen können, geht u. a. aus den Beobachtungen von Falck[2]) am Hausschwammycel hervor, wonach rein mechanische Ursachen (Stützbedürftigkeit) neben Ernährungsbedingungen (Verzweigungsgröße) im Spiele sind.

---

[1]) M. Munk, Bedingungen der Hexenringbildung bei Schimmelpilzen, in Centralbl. f. Bakteriol., II. Abt., XXXII, 13/19 (1912), S. 353.

[2]) R. Falck, Die *Merulius*-Fäule des Bauholzes, in A. Möller, Hausschwammforschungen, VI (1912), S. 78 u. f.

Kommen zwei oder mehrere Ringe unseres Pilzes nebeneinander zur Entwicklung, so fließen ihre Innenhöfe ineinander und es entstehen alsdann, beim Zusammentreffen mehrerer, von Kreisstücken begrenzte, größere Komplexe. Diese Erscheinung kommt dadurch zustande, daß die Randpartien des vordringenden Mycels sofort absterben, sobald sie in den Bereich eines anderen Hofes gelangen, in welchem sie vielleicht keine genügenden Nährstoffe finden oder aber auf wachstumshemmende Stoffe aus den abgestorbenen Mycelien treffen. Die so zustandegekommenen Bilder gleichen vollständig den Exanthemen, welche durch *Trichophyton tonsurans* („*Herpes tonsurans*") auf der menschlichen Haut bewirkt werden. Man vergleiche die charakteristische Abbildung bei Lesser[1]), zu welcher der Autor folgendes bemerkt: Die Verschmelzung der ringförmigen Efflorescenzen findet stets nach einem eigentümlichen Gesetze statt. Wenn zwei Kreise durch Größerwerden sich zunächst berühren und schließlich ineinander übergreifen, so verschwinden die Teile eines jeden von ihnen, die sich auf dem Territorium des anderen befinden würden. Der Krankheitsprozeß erlischt auf den Stellen, die schon einmal von ihm berührt sind, die Haut ist an diesen Stellen gewissermaßen schon abgeweidet. Es entstehen durch Confluenz zweier Kreise 8-Figuren, dreier Kreise Treffiguren und bei mehreren eigentümliche guirlandenartige Zeichnungen, aus lauter nach außen convexen Bogenabschnitten (Gyrus) bestehend.

Übrigens hat bereits der große englische Physiker und Chemiker Wollaston[2]) ähnliches bei Hexenringen der Hutpilze beobachtet und darüber sich folgendermaßen ausgesprochen: Whenever two adjacent circles are found to interfere, they not only do not cross each other, but both circles are invariably obliterated between the points of contact. The exhaustion occasioned by each obstructs the progress of the other, and both are starved.

Die Standorte der *Cephalosporium*-Arten sind sehr verschieden; die Mehrzahl wächst auf faulenden Vegetabilien. *C. macrosporum* Corda[3]) scheint nur auf Pilzen vorzukommen; auf einer Alge, *Prasiola orbicularis*, wurde *C. Saulcyanum* Mont.[4]) bei Friedrichshaab in Grönland gefunden, während *C. asperum* March.[5]) und *C. oxysporum* March.[6]) aus Belgien koprophil sind; *C. asperum* fand ich[1]) vor Jahren auch in Deutschland auf Mist vom Pferd, Hirsch und Schaf. Das brasilianische *C. tumefaciens* Winter [2]) verursacht Verbildungen an Blättern und Zweigen einer unbestimmten brasilianischen Pflanze. Weitere pflanzenparasitäre Formen sind *C. Sacchari* Butl.[3]) auf den Halmen des Zuckerrohrs und ein *C.* sp.[4]) auf Bananen.

---

[1]) E. Lesser, Lehrb. d. Haut- u. Geschlechtskrankheiten, I (1900), S. 4, Abb. 1.

[2]) W. H. Wollaston, On Fairy-rings, in Philosoph. Transactions R. S. London P. II (1807), p. 137.

[3]) P. A. Saccardo, l. c., IV (1886), S. 57.

[4]) P. A. Saccardo, l. c., IV (1886), S. 57.

[5]) P. A. Saccardo, l. c., XIV (1899), S. 1043.

[6]) P. A. Saccardo, l. c., XIV (1899), S. 1044.

Auch auf Tieren kommen parasitische *Cephalosporium*-Arten vor, wie z. B. *C. Lecanii* Zimm.[5]) und ein *C.* sp.[6]) auf Schildläusen.

Bodenbewohner auf staubiger, humöser Erde sind *C. humicola* Oud. und *C. Koningii* Oud. von Bussum in Holland[7]); hierzu kommt *C. Pammelii* Buchan. var. *purpurascens* Buchan., ein Erdbewohner Nordamerikas[8]).

Eine eigenartige Stellung nehmen innerhalb der Gattung die Mauerbewohner *C. roseum*, *C. calcigenum* nebst der neuen Art ein; ebenfalls bemerkenswert ist das auf Tapete wachsende *C. charticola.*

Stark wirkenden Chemikalien gegenüber scheinen einzelne Arten sehr resistent zu sein. *C. acremonium* wuchs gelegentlich in Normalschwefelsäure[9]); sein Mycel wurde selbst bei einem Gehalt von 18% freier Schwefelsäure nicht abgetötet. Herr Rittergutsbesitzer Eberhard Drescher sandte mir kürzlich aus Ellguth bei Ottmachau einen eingetrockneten, nicht näher bestimmbaren *Cephalosporium*-Rasen ein, der auf der Oberfläche einer Formalinlösung erwachsen war.

Ebenfalls in bezw. auf Flüssigkeit (Brauwasser) gedeiht *C. rubescens* Schimon[10]), welches ähnlich wie das bereits erwähnte *C. Pammelii* var. *purpurascens* ein rotes Pigment erzeugt.

---

[1]) Vgl. Z. v. Szabó, Mykologische Beobachtungen, in Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Cultur, Zool. bot. Sekt. (1904), S. 5.

[2]) E. Winter in Hedwigia (1885) S. 259; P. A. Saccardo, l. c., X (1892), S. 521.

[3]) *C. Sacchari*, Butl. in Mem. Dept. Agr. India, Bot. Ser., VI (1913), p 85, ex Just, Bot. Jahresb., XLI (1919), 400.

[4]) S. K. Basu, Report of the Banana disease of Chiusarah, Bengal, in Quart. Journ. Dept. Agr. Bengal, IV (1911), p. 196 ex Just, l. c., XXXIX (1913), S. 187.

[5]) F. W. South, The control of scale insects in the British West Indies by means of fungoid parasites, in West-Indian Bull., XI (1911), p. 1 ex Just, l. c., XL, 1 (1916), 147.

[6]) F. Vincens, Les Champignons parasites de la *Cochylis* et de *l'Endemis*, in Comm. séance 15. mars 1911, Soc. d'Hist. nat. et Sc. biol. et énerg. de Toulouse, 1911, ex Just, l. c., XL, 1 (1916), S. 265.

[7]) G. Lindau, l. c., S. 108.

[8]) Buchanan in Mycologia, III (1911), p. 173.

[9]) E. Zettnow, Ein in Normalschwefelsäure wachsender Fadenpilz, in Centralbl. Bakteriol., Abt. I, LXXV (1915), S. 369.

[10]) O. Schimon, Beiträge zur Kenntnis rotgefärbter niederer Pilze. Diss. München, 1911.

Beiträge zur Flora von Steiermark.

Von **Karl Fritsch** (Graz).

II.

Seit der Niederschrift des ersten Teiles dieser Veröffentlichung [1]) ist mir wieder eine größere Anzahl von neuen Standorten aus der Flora von Steiermark bekannt geworden. Die von mir selbst gemachten Funde, welche in den folgenden Zeilen verzeichnet sind, habe ich zumeist schon in früheren Jahren gemacht, ohne sie zu veröffentlichen. Herr Professor Dr. F. Vierhapper in Wien teilte mir eine Anzahl von Funden mit, die er in Obersteiermark im Jahre 1920 gemacht hat; diese Pflanzen habe ich nicht gesehen — jedoch bürgt der Name des Sammlers für deren richtige Bestimmung. Herr L. Taucher in Kaindorf bei Hartberg bestieg im Sommer 1920 den Zetz (1275 m) bei Anger, über dessen Flora bisher äußerst wenig bekannt war, und sendete die dort gefundenen Pflanzen ein. Hiezu kommen dann noch einige einzelne Funde, die mir im Laufe des Jahres 1920 mitgeteilt wurden. Die Namen der Finder stehen überall hinter der Standortsangabe.

Die Anordnung folgt wieder der zweiten Auflage meiner „Exkursionsflora", ebenso die Nomenklatur der meisten Arten.

Asplenium adiantum nigrum L. Buchkogel bei Graz (Juni 1920, Salzmann)[2]).

Potamogeton lucens L. In einem Teich bei Murau (Vierhapper).

Potamogeton natans L. Ebendort (Vierhapper).

Eragrostis minor Host. Massenhaft in der Johann Fuxgasse in Graz (Widder 1920).

Glyceria aquatica (L.) Wahlbg. In einem Teiche bei Murau (Vierhapper).

Carex curvula All. Auf der Koralpe (Widder 1920). Für die Kärntner Seite der Koralpe ist das Vorkommen dieser Art schon bekannt [3]).

Carex silvatica Huds. Fichtenwald beim Rissachfall im Schladminger Untertal 1100 m (Vierhapper).

Ophrys muscifera Huds. Zigöllerkogel bei Köflach (Toncourt 1920).

Polygonum orientale L. In den Murauen bei Liebenau unterhalb Graz verwildert (Schwarz 1920).

Chenopodium opulifolium Schrad. In der Universitätsstraße in Graz (Fritsch 1920).

---

[1]) Vgl. diese Zeitschrift, 1920, S. 225—230.

[2]) Auch Lämmermayr hat die Pflanze dort gesehen (vergl. diese Zeitschrift, 1920, S. 209).

[3]) Pacher und Jabornegg, Flora von Kärnten, I., S. 163.

Phytolacca decandra L. Mehrfach verwildert: Brombeergestrüpp im Kaiserwald bei Unter-Premstätten (Erben 1920); Waldschläge am Steinberg südlich von Ligist (Burgstaller 1920).

Heliosperma alpestre (Jacq.) Rchb. Im Stübinggraben unweit der Station Stübing (Fritsch 1902).

Melandryum noctiflorum (L.) Fr. Am Wege zur Ruine Gösting (Fritsch 1918).

Melandryum silvestre (Schk.) Röhl. *flor. albis.* Im Stadtpark von Cilli (Rechinger 1890).

Gypsophila repens L. Auf Kalkboden bei Teufenbach (Fest).

Vaccaria segetalis (Neck.) Garcke. Bei Stübing (Fritsch 1902).

Dianthus armeria L. Vorder-Plabutsch bei Graz (Fritsch 1903); Teigitschtal, an der Straße nächst der Teigitschmühle (Fritsch 1900)

Dianthus Carthusianorum L. Einer der schwierigsten Formenkreise unserer heimischen Flora! Hayek[1]) unterscheidet von ihm als besondere Art den *Dianthus tenuifolius* Schur, welcher nach ihm auf Magnesit bei Trieben und auf Serpentin bei Kraubath und Kirchdorf vorkommt. Von dem eigentlichen *D. Carthusianorum* unterscheidet er drei Varietäten: die niedrige, arm- und großblütige Alpenform (*a. alpestris* Neilr.), die gewöhnliche Form tieferer Lagen (*b. pratensis* Neilr.) und eine besonders reichblütige Form (*c. latifolius* Gris. et Schenk), von welcher er jedoch sagt, sie sei „vielfach in die vorige Form übergehend". Die Form b. kann als der eigentliche *Dianthus Carthusianorum* L. *typicus* aufgefaßt werden. Er ist, wie Hayek richtig angibt, in den Umgebungen von Graz gemein. Außerdem fand ich ihn, um einige von Hayek nicht erwähnte Standorte anzuführen, 1900 im Teigitschtal nächst der Teigitschmühle und 1903 bei Wundschuh. Die von Hayek als „m. *dissolutus* Osswald u. Sag." erwähnte Mißbildung fand ich im Juni 1900 neben der typischen Form bei Peggau an Rainen neben der Straße gegen die Badlwand zu; die Blüten waren von Laubblättern umgeben. Am 7. Mai 1911 fand ich bei Stübing eine einblütige Zwergform (Stengel ohne die einzige endständige Blüte nur 5 mm lang, dicht beblättert; Blüte sitzend; Kelchschuppen hellgrün, hautrandig, mit breiter, krautiger Spitze, also laubblattähnlich). Die var. *latifolius* habe ich 1903 bei Gratwein gesammelt. — Bei dieser Gelegenheit sei mitgeteilt, daß sich die auf S. 85 des vorigen Jahrganges befindliche Angabe des Herrn Professor F. Vierhapper, daß auf dem Schloßberg bei Murau *Dianthus silvestris* Wulf. wachse, als irrtümlich herausgestellt hat. Es handelte sich nach brieflicher Berichtigung des Genannten um „eine arm- und großblütige Form des *D. Carthusianorum*".

Dianthus superbus L. Waldschlag bei Oberschöckel (Hammer 1920).

---

[1]) Flora von Steiermark, I., S. 328—329.

Dianthus plumarius L. Felsen bei Pux, auf Kalk, 760 m (Fest 1902). Eine kräftige Form mit oft zweiblütigem Stengel und relativ breiten Blättern, die aber im übrigen die von Hayek[1]) für den sonst den nördlichen Kalkalpen angehörenden *D. blandus* (Rchb.) Hayek angegebenen Merkmale und nicht jene des bei Pux eher zu erwartenden *D. Hoppei* Portenschlag zeigt. Von der mir wohlbekannten Pflanze des Gesäuses ist aber die von Pux auffallend verschieden. Vielleicht werden eingehendere Untersuchungen zeigen, daß auf die Bereifung der Blätter und möglicher Weise auch auf das Herausragen der Kronblattnägel aus der Kelchröhre weniger Gewicht zu legen ist, als Hayek meinte. Jedenfalls steht eine endgiltige Klarlegung dieses höchst schwierigen Formenkreises noch aus.

Saponaria officinalis L. Wiesenraine bei Murau (Vierhapper).

Stellaria aquatica (L.) Scop. Buschige Stellen bei St. Michael (Vierhapper).

Cerastium brachypetalum Desp. Im Thörlgraben bei Aflenz (Fritsch 1904).

Cerastium tauricum Spr. Bei Peggau; Kalvarienberg in Graz; bei Puntigam (Fritsch 1902).

Moenchia coerulea Boiss. An der Straße im Grajenatal bei Pettau mit *Moenchia mantica* (L.) Bartl. (Fritsch 1912).

Moehringia Malyi Hayek. An der weißen Wand (eine Felspartie an der Westseite der hohen Rannach) (R. Czegka jun. 1920).

Anemone nemorosa × trifolia. Eine Gruppe ziemlich zahlreicher Exemplare mit den Stammeltern auf dem Stadtberg bei Pettau (Fritsch 1912).

Peltaria alliacea Jacq. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Rubus saxatilis L. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Trifolium pratense L. *flor. albidis.* Wiesen bei Puntigam nächst Graz (Fritsch 1903). Während auf den Alpen das blaßblühende *Trifolium nivale* Sieb. vorherrscht, sind weißlich blühende Formen in der Ebene verhältnismäßig selten.

Trifolium montanum L. ***flor. roseis!*** Am Abhange des Mühlberges bei Graz (Fritsch 1903). Ich war damals über diese schöne Form sehr überrascht und demonstrierte sie am 7. Oktober 1903 in der botanischen Sektion des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, ohne aber den Fund zu veröffentlichen. Deshalb wurde auch Hayek diese Farbenspielart nicht bekannt.

Vicia sordida W. K. Bei Kalsdorf (Fritsch 1903).

Lathyrus silvester L. Buschige Stellen bei Oberweg nächst Judenburg (Vierhapper).

---

[1]) Flora von Steiermark, I., S. 320.

Polygala subamara Fritsch[1]). An der Straße von Stübing nach Gratwein am Fuße des Pfaffenkogels (Fritsch 1902).

Polygala amarella Cr. Variiert bekanntlich sehr in der Farbe; ich fand sie beispielsweise am 17. Mai 1903 an grasbewachsenen Abhängen bei Gratwein teils *flor. albo-coerulescentibus*, teils *flor. albido- et roseo-violaceo-variegatis* und an demselben Tage auf Wiesen im Mühlbachgraben bei Rein teils *flor. albidis*, teils *flor. intense violaceo-coeruleis*.

Polygala vulgaris L. In den Umgebungen von Graz vorherrschend *flor. coeruleo-violaceis* (im Gegensatz zur folgenden Art), daneben seltener *flor. roseo-violaceis* und *flor. albidis* (*vix coerulescentibus*). Alle drei Formen beispielsweise an Rainen des Weizberges bei Graz (Fritsch 1903).

Polygala comosa Schk. Bei Graz fast ausschließlich *flor. roseo-violaceis*, z. B. auf Wiesen bei Puntigam (Fritsch 1903).

Euphorbia purpurata Thuill. Wälder bei Ehrenhausen (Fritsch 1902). Von der um Graz häufigen *Euphorbia dulcis* L. durch die kahlen Früchte verschieden. Die weitere Verbreitung ist erst festzustellen, da Hayek[2]) nur *Euphorbia dulcis* L. anführt.

Viola hirta L. *flor. albis*. In den Auen an der Sulm bei Leibnitz vereinzelt zwischen der gemeinen lilablühenden Form (Fritsch 1903). — *flor. variegatis*[3]). Peggau, auf Wiesen in der Nähe des Ursprunges des Peggauer Baches (Fritsch 1903). — var. *dumetorum* Hausskn.[4]) (eine große Schattenform, deren geruchlose Blüten fast die Farbe jener der *V. odorata* L. zeigen). Wetzelsdorf bei Graz, im Walde am Wege nach St. Johann und Paul (Fritsch 1902).

Viola Schultzii Billot[5]). An Lichtungen des Bleschenwaldes bei Kalsdorf (Fritsch 1903).

Epilobium nutans Schmidt. In Mooren um die Frauenlacke bei Judenburg (Vierhapper).

Libanotis montana Cr. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Anagallis femina Mill. In der Hartenaugasse in Graz. (Machatschki 1920).

Gentiana asclepiadea L. Waldblößen beim „Peter im Sattel“ nächst Judenburg (Vierhapper).

Omphalodes scorpioides (Hnke.), Schrk. In den Auen an der Sulm bei Leibnitz (Fritsch 1903).

Pulmonaria stiriaca Kern. Am Fuße des Pfaffenkogels bei Stübing an der nach Gratwein führenden Straße (Fritsch 1902).

---

[1]) Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark, Band 44, S. 292 (1908).

[2]) Flora von Steiermark, I., S. 224.

[3]) Vergl, Beck, Flora von Niederösterreich, S. 510.

[4]) Vergl. Beck a. a. O. S. 511.

[5]) Vergl. Hayek, Flora von Steiermark, I., S. 591.

Glechoma hirsuta W. K. Bei Römerbad am Wege zum Eingange des Gairachtales (Fritsch 1897).

Stachys alpina L. Pleschkogel bei Rein (Widder 1920).

Salvia pratensis L. *flor. roseo-violaceis.* Mühlberg bei Graz (Fritsch 1903).

Verbascum blattaria L. Kaindorf bei Hartberg (Taucher 1920). In Graz in den Schrebergärten bei der Schanzlgasse (Fritsch 1920).

Verbascum lanatum Schrad. Schläge beim Reiterbauer nächst Judenburg (Vierhapper).

Veronica chamaedrys L. *flor. albidis, coeruleo-striatis.* An der Südbahn im Bleschenwald bei Kalsdorf (Fritsch 1903).

Veronica pseudochamaedrys Jacq. Pleschkogel bei Rein (Widder 1920).

Veronica triphylla L. Auf Brachen bei Frohnleiten (Fritsch 1902).

Galium mollugo × *verum.* Pleschkogel bei Rein (Widder 1920).

Lonicera nigra L. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Knautia arvensis (L.) Coult. *flor. albidis.* Stiftingtal bei Graz, auf einer Bergwiese (Fritsch 1903).

Scabiosa ochroleuca L. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Campanula patula L. *flor. albis.* Wiesen der Murauen bei Puntigam südlich von Graz (Fritsch 1903).

Adenostyles glabra (Mill.) DC. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Erigeron Schleicheri Gremli. Zwischen Blöcken im Steinriesental bei Schladming, 1300 m (Vierhapper).

Buphthalmum salicifolium L. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Doronicum austriacum Jacq. Dürwagersbachgraben bei Autal (Schwarz 1920).

Senecio subalpinus Koch. Wiesen nahe der Seetaler Alm am Zirbitzkogel bei Judenburg (Vierhapper).

Carlina alpina Jacq. Am Abhange der Kanzel bei Graz mit *C. acaulis* L. (Fritsch 1902).

Cirsium erisithales (L.) Scop. Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Cirsium eriophorum (L.) Scop. Schläge beim Reiterbauer nächst Judenburg (Vierhapper). Auf dem Zetz bei Anger (Taucher).

Centaurea scabiosa L. ***var. integrifolia*** Vukot.[1]. Auf Wiesen bei Peggau mit der typischen Form (Fritsch 1900).

Taraxacum paludosum (Scop.) Schlechter. Römerbad, an sumpfigen Wiesenstellen gegen das Gairachtal (Fritsch 1897).

Hieracium villosum Jacq. Felsen im Steinriesental bei Schladming, 1900 m (Vierhapper).

---

[1] Vergl. Beck, Flora von Niederösterreich, S. 1260.

Hieracium villosiceps Näg. et Pet. An demselben Orte mit der vorigen Art (Vierhapper).

Hieracium silvestre Tausch. Waldränder bei Kaindorf nächst Hartberg (Taucher 1920).

Über eine neue *Carum*-Art aus dem Balkan.

Von **Prof. J. Bornmüller** (Weimar).

Carum scaligeriodes **Bornm.**, spec. nov. sectionis „*Eu-carum*".

Glabrum, radice oblongo-fusiformi; caule 1·5—3-pedali terete striato, a basi vel a tertia parte infera longe ramoso ramuloso-subcorymboso (habitu omnino *Scaligeriae Creticae* [Urv.] Vis. vel *Pimpinellae Tragium* Vill.); foliis radicalibus subternatim tripinnatisectis, uti segmenta ipsa plus minusve longe petiolatis, petiolo basi amplexicauli albido-hyalino-striato, lamina ambitu triangulari vel triangulari-oblonga segmentis ordinis secundae remotis sessilibus oblongis vel (summis) ovatis in lacinias 3—5 oblongas vel lineari-oblongas vel lineares acutas minimas (2—3 mm tantum longas vix 1 mm latas) sectis; foliis caulinis valde diminutis, segmentula pauca sublinearia gerentibus vel in petiolum tantum semiamplexicaulem dilatatum albo-marginatum reductis, summis minutis; umbellis plerumque 7—9-radiatis (maximis 9—11-radiatis), radiis fructiferis 2—3·5 cm longis; involucri et involucelli phyllis 4—5, ovatis vel ovato-oblongis et breviter lanceolatis, 2—4 mm tantum longis, late albo-marginatis; pedicellis fructiferis non incrassatis, externis fructu 2—2$^1/_2$-plo longioribus, suberectis; mericarpiis tandem vix incurvis, parvis, 2 mm longis, jugis albis prominentibus; stylopodio breviter conico, stylis deflexis breviusculis.

Habitat: Insulae Thasos (maris Aegaei) in rupestribus umbrosis marmoreis montis Elias et montis Theologos (23. et 31. V. 1891 leg. Sintensis et Bornmüller; iter Turcicum n. 606 et 609); specimina florifera.

Macedonia centralis: Drenovo, in rupestribus faucium „Dolnja Klisura" fluvii Rajec-reka, 2—300 m. s. m. (11. V. 1918 legi; Bornm. Plantae Macedoniae Nr. 4175); specimina florifera et fructifera.

C. scaligeriodes Bornm. gehört in die nächste Verwandtschaft des *C. multiflorum* (S. Sm.) Boiss. fl. Or. III, 882, d. h. es hat mit dieser Art die gleiche Wurzelbeschaffenheit (radix fusiformis) überein, nimmt aber gemeinsam mit dieser Art eine exponierte Stellung innerhalb der Sektion *Eu-carum* ein, worauf ja schon die reiche Synonymik genannter Art — teils zu *Athamanta*, teils zu *Ligusticum*, bald auch zu *Bunium* oder *Oenanthe* gestellt — genugsam hinweist. Selbst Freyn verkannte s. Z. beim Bestimmen der Sintenisschen Ausbeute aus Thessalien (Reise d. Jahre 1896) die Gattung und bezeichnete das Sintenissche Exsikkat Nr. 658 aus dem Tale Aspropotami bei Chaliki irrtümlich als *Peucedanum cnidioides* Boiss. et Heldr.

Unsere neue Art ist nach den nunmehr vorliegenden Exemplaren eine von *C. multiflorum* (S. Sm.) Boiss. durchaus verschiedene Pflanze[1], gekennzeichnet durch viel gracileren Wuchs, viel schmälere, zum Teil lineare Blattsegmente (3. Ordnung), fast blattlose Stengelteile, nur 7—9- (selten 9—11-) strahlige Dolden (nicht 20—28), halb so lange, breitliche, (2—4 mm, nicht 5—7 mm lange, also nicht länglich-lineare) Hüllblättchen (diese auch in geringerer Anzahl und stets ganzrandig, nicht aber, was hin und wieder bei *C. multiflorum* zu beobachten ist, einzelne 3—5 lappig) sowie schließlich durch kleinere, nur 2 mm lange (nicht 3 mm) Früchtchen.

Die der Insel Thasos entstammenden Exemplare des Jahres 1891 — sie sind Unica meines Herbars oder sind vielleicht auch noch im Herbar Sintenis vertreten — stimmen genau mit der zentralmazedonischen Pflanze überein; da aber Früchte fehlten, so hielt ich sie seinerzeit nur für dürftig entwickelte Felsenformen des *C. multiflorum* (S. Sm.) Boiss., als solche sie auch in meinem „Nachtrag zu Florula insulae Thasos“ (Österr.-bot. Zeitschr., Jahrg. 1894, S. 174; S.-A., S. 5) anführte. Dieser Irrtum kam mir zwar schon sehr bald — nach Eingang instruktiver Exemplare der Sibthorpschen griechischen Art — zur Erkenntnis, nunmehr die Pflanze im Herbar als *Carum* sp. n. bezeichnend, doch mußte ich in Ermangelung von Früchten von einer Beschreibung bezw. Veröffentlichung Abstand nehmen[2]. — Ich wählte den Namen „*scaligeriodes*“ mit Rücksicht auf die Tracht und Wurzelbeschaffenheit, die mit gewissen Arten der Gattung *Scaligeria* übereinstimmt, so mit *Sc. Cretica* (Urv.) Vis. und mit Arten der Sektion *Elaeosticta*, denen aber allen ein „fructus globoso-didymus“ eigen ist und die deshalb mit unserem *Carum* nichts zu schaffen haben.

---

[1] Auch Herr H. Wolff (Dahlem), welcher die Gattung für das „Pflanzenreich“ bearbeitet, schließt sich dieser Auffassung an!

[2] Die ebenda auf Thasos gemeinsam mit Sintenis im Jahre 1891 gesammelte, von Halácsy seinerzeit irrig als *Freyera balcanica* Velen. bestimmte und als solche in zahlreichen instruktiven Exemplaren verteilte Umbellifere erkannte ich ebenfalls längst als eine andere, d. h. neue Art. Herrn Wolff darauf aufmerksam machend teilte er mir im Herbst vorigen Jahres mit, daß auch er sie als solche erkannt und bereits die Diagnose derselben als *Biasolettia Bornmülleri* H. Wolff in Druck (Fedde, Repert.) gegeben habe.

Zwei neue Pflanzen aus Bulgarien.

Von **N. Stojanov** und **B. Stefanov** (Sofia).

(Mit 3 Textabbildungen.)

Vicia orbelica, sp. n. Perennis. Caulis erectus, elatus, angulato-sulcatus, glaber, foliosus, ca. 50—60 cm altus. Folia imparipinnata, glabra, solummodo ad petiolum minute pilosula. Foliola 8—15juga, oblonga, 10—27 mm longa, 4—6 mm lata, basi fere rotundata, apice obtusa et minute mucronulata, margine minute cartilagineo-denticulata, glabra. Stipulae inferiores semisagittatae, basi inciso-tridentatae, dentibus lineari-lanceolatis acutis; superiores integrae, lineari-lanceolatae, acutae. Racemi densi, 10—30flori, foliis evidenter breviores, cum pedunculo ca. 10 cm longi, pedunculi racemis aequilongi vel sublongiores. Pedicelli 2—3 mm longi, minute pilosuli, calycis tubo breviores. Calyx campanulatus, oblique truncatus, parce pilosulus vel glabrescens, 4—5 mm longus; calycis dentes lineari-setacei, tubo breviores, breviter pubescentes, non ciliati. Corolla albida; vexillum dorso pallide-violaceum. Legumina late-lanceolata, glabra. Floret julio. In saxosis umbrosis regionis montanae (1500 m) montis Rila, ad rivum Urdinam.

Valde affinis *Viciae montenegrinae* Rohlena1), sed diagnoscitur: racemis densis folio brevioribus; floribus numerosioribus; pedicellis calycis tubo brevioribus; calycis dentibus breviter pubescentibus margine non ciliatis, colore florum, *V. orobum* L. revocante.

Unsere Pflanze gehört zu der Section *Cracca* Rivin., Subs. *Vicilla* Schur, Gesamtart *V. orobus* Aschers. u. Graebn.2) und steht in nächster Verwandschaft zu *V. montenegrina* Rohlena, unterscheidet sich aber, wie folgt

Vicia montenegrina Rohl	*Vicia orbelica,* sp. n.
Blütenstände gewöhnlich länger als die Blätter	Blütenstände stets kürzer als die Blätter
Gemeinsamer Blütenstiel bis zweimal so lang als die Traube	Gemeinsamer Blütenstiel gleich oder kaum länger als die Traube
Trauben ca. 10 blütig	Trauben 10—30 blütig
Blütenstiele kahl, etwas länger als die Kelche	Blütenstiele behaart, kürzer als die Kelche
Kelch kahl, nur am Rande gewimpert	Kelch fein behaart, am Rande nicht gewimpert
Blüten blau	Büten weiß mit violett-gestreifter Fahne

---

1) J. Rohlena, Beitrag zur Flora von Montenegro, in Fedde, Repertorium nov. spec. regni veget., fasc. III, 1907, S. 146—147.

2) Ascherson u. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Bd. VI, S. 922, 927 u. 929.

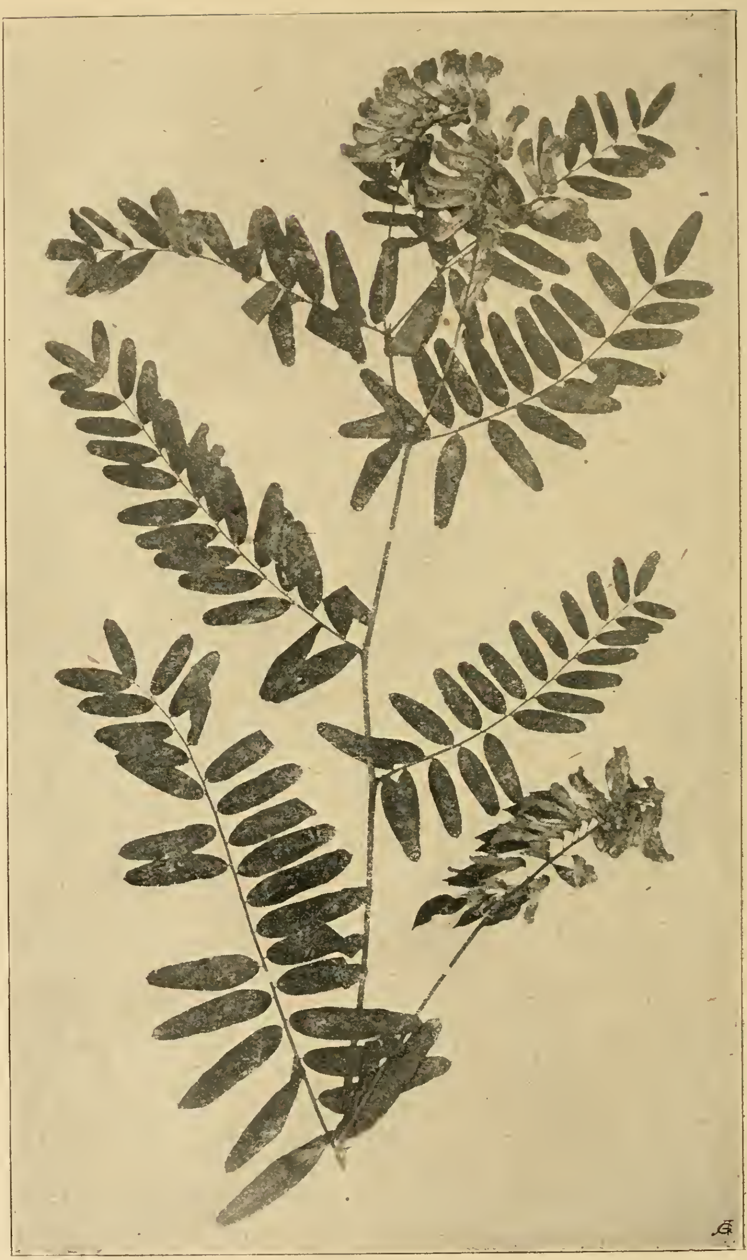


Abb. 1.
Vicia orbelica, sp. n., etwas verkleinert.

Diese Pflanze, die habituell an *Vicia cassubica* erinnert, wurde an einem einsamen und schwer zugänglichen Standort unter Felsen am Urdina-Fluß gefunden. Sie bildet dort den Niederwuchs in einem Wäldchen von *Acer Heldreichii* Orph., *Acer pseudoplatanus* L. und *Taxus baccata* L. An diesem Standort ist sie in ziemlich zahlreichen Individuen vertreten, aber außer an der genannten Stelle konnten wir sie nicht mehr finden; sie scheint also auch in dortiger Gegend selten zu sein. Am 23. Juli (1919) hatte sie noch Blüten und unreife Früchte.

Jasione bulgarica, sp. n. Perennis. Tota planta glabra. Rhizoma tenue, repens. Caulis erectus, teretiusculus, sulcato-striatus, ad medium foliatus, 5—20 cm altus. Folia radicalia rosulata, oblongo-spathulata, integra vel obsolete et remote denticulata; folia caulina lanceolata vel oblongo-lanceolata, integra. Flores in capitulum terminalem congesti. Involucri phylla late ovata vel lanceolata, apice acuminata margine remote setaceo-denticulata. Pedicelli tubo calycis subbreviores. Calyx laciniis lanceolato-subulatis, acutis, tubo longioribus, corolla sub anthesin recta, laciniis divaricatis, oblongo-linearibus, apice obtusis. Stamina antheris liberis, nec connatis! Stylus corollae laciniis longior.

In pascuis regionis superioris (2000—2500 m) montis Rila ad rivum Urdinam et sub cacumine Čader-Tepe. Floret ab julio ad septembrem (1919).

Unsere Pflanze ist der *Jasione orbiculata* Griseb. nächstverwandt, unterscheidet sich aber von dieser Art wie folgt:

Jasione orbiculata Griseb. (nach den Pflanzen von der Rila und Stara-Planina)	*Jasione bulgarica*, sp. n.
Wurzelstock aufrecht mit kurzen Ausläufern	Wurzelstock kriechend, meist verzweigt
Blätter am Grunde gewimpert	Blätter vollkommen kahl
Hüllblätter und Kelchzipfel fein behaart (an allen von uns untersuchten bulgarischen Pflanzen)	Hüllblätter und Kelch kahl
Stengel niedergestreckt oder aufsteigend	Stengel steif aufrecht
Staubbeutel, wenigstens in jungen Blüten, am Grunde miteinander verwachsen	Staubbeutel sogar in unentfalteten Blüten stets frei

Die von *Jasione orbiculata* Griseb. kaum unterscheidbare *J. supina* Sieb. unterscheidet sich von unserer Pflanze außerdem durch die Form der Laub- und Hüllblätter wie es sich aus Siebers Diagnose ergibt: „... foliis spatulatis subcrenatis ... bracteis ovatis crenatis ...“

Ihren Blüten nach könnte *Jasione bulgarica* mit *J. foliosa* Cavend. (e sectio *Phyteumopsis* Willk.) aus Spanien verglichen werden, ihrem ganzen Bau nach steht sie aber den oben erwähnten zwei Arten am nächsten.

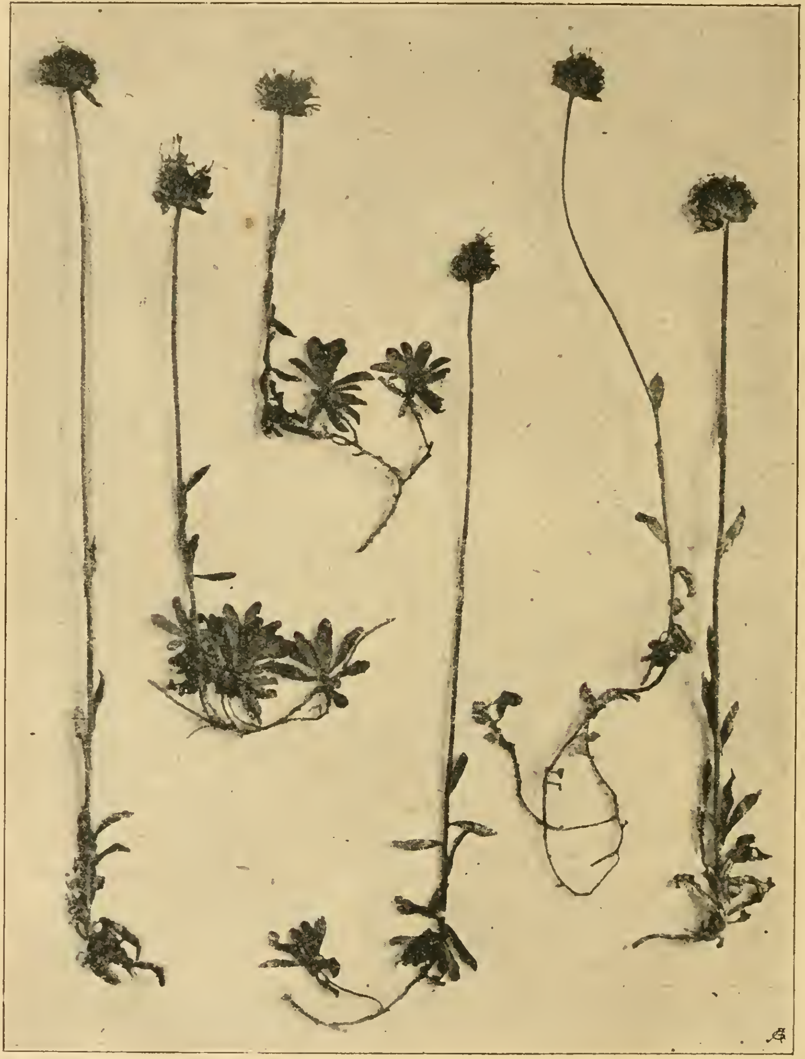


Abb. 2.
Jasione bulgarica, sp. n. Ganze Pflanzen, etwas verkleinert.

In dem Herbarium Střibrnyis in der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Sofia befindet sich diese Pflanze aus Mussala unter dem Namen *Jasione orbiculata* Griseb. In Urumovs Herbarium in dem königlichen Hofmuseum in Sofia ist sie auch mit *J. orbiculata* Griseb. verwechselt und in denselben Blättern eingelegt. Das entspricht dem Umstand, daß in der Natur die beiden Pflanzen oft an denselben Standorten wachsen, obwohl sie nie Zwischenformen bilden. Vielleicht war es dieselbe Pflanze, die von St. Georgiev[1]) als *J. supina* Sieb. forma *elatior* beschrieben wurde, obwohl es nach der Beschreibung unklar bleibt und die Pflanze selbst in dem Herbarium Georgievs fehlt. Die Beschreibung der *J. orbiculata* Griseb. var. *orbelica* Velenovský[2]) erinnert auch an unsere Pflanze; über das Verwachsen der Staubbeutel ist dort nichts gesagt.

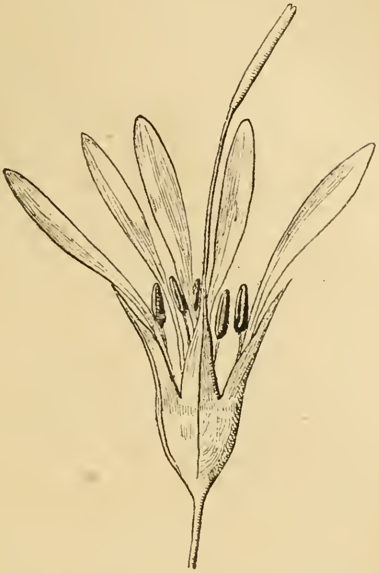


Abb. 3. *Jasione bulgarica*, sp. n. Blüte.

Für die Flora Bulgariens neue Pflanzen.

Von **N. Stojanov** (Sofia).

Cystopteris fragilis Bernh. var. *dendata* Hooker. Ali-Botuš, an feuchten Kalkfelsen bei dem Flusse Petrovska, 8. Juli 1920.

Asplenium trichomanes (L.) Huds. var. *auriculatum* Milde. Ali-Botuš, an Felsen bei dem Dorfe Petrovo, 8. Juli 1920.

— — var. *rotundatum* Milde. Belasica, in der Schlucht oberhalb Petrič, 1500 m Meereshöhe, 21. Juli 1920.

Polypodium vulgare L. var. *commune* Milde. Belasica, an Felsen oberhalb Kolarevo, 1000 m, 19. Juli 1920.

Aspidium illyricum Borbás. Belasica, in Buchenwäldern bei dem Demir-Kapu-Paß, 1600 m, Juli 1916.

Panicum echinatum Willd. In den Reisfeldern und an Wasserrändern, verbreitet in den Bezirken Petrič und Gorna-Djumaja, Juli-August, 1916—1920.

---

[1]) „Sbornik sa narodnite umotevorenia“, Sofia, 1891.

[2]) Velenovský, Flora bulgarica, Supplementum I. (1898), S. 188.

Phleum Boehmeri Wib. var. *blepharodes* Asch. et. Gr. Ali-Botuš, an Hügeln oberhalb Petrovo, 6. Juli 1920.

Avena barbata Brot. An trockenen Abhängen und in Gebüschen bei Petrič, Mai 1917.

Brachypodium silvaticum R. S. var. *dumosum* Beck. Ali-Botuš, in Gebüschen westlich von Petrovo, Juli 1920.

Agropyrum intermedium Host var. *trichophorum* Link. Bei Mechomia (gesammelt von † J. Neičev, 20. Juli 1913).

Cyperus esculentus L. An sandigen Stellen bei Petrovo (Ali-Botuš), 5. Juli 1920.

Colchicum Sibthorpii Bak. In Gebüschen in der Umgebung von Petrič, nicht selten, September 1916.

Allium nigrum L. Ali-Botuš, auf Felstriften am Čengene-Kale, 1300 m, mit Blüten, 6. Juli 1920.

A. margaritaceum S. S. *typicum*. In den Bezirken Melnik und Petrič, in Gebüschen und an lichten Stellen, kommt oft mit der var. *guttatum* Stev. zusammen vor und bildet Übergangsformen, Juli 1920.

Tulipa australis Link. Auf Granitfelsen am Fuße des Belasica-Gebirges und in dem Kresna-Paß, mit Blüten im April 1916 und 1920.

Gymnadenia conopsea L. var. *densiflora* Dietr. Ali-Botuš, auf Bergwiesen (1600 m), mit Blüten 10. Juli 1920. Dieselbe Pflanze von dem Pirin (gesammelt von Kellerer) wächst in dem kgl. Botanischen Garten in Sofia.

Epipactis atropurpurea Raf. Ali-Botuš, in Kieferwäldern auf Kalkboden oberhalb Goleševo, in ca. 1300 m Meereshöhe, mit Blüten, 11. Juli 1920.

Aristolochia rotunda L. Verbreitet in Gebüschen am Fuße des Belasica-Gebirges in der Umgebung von Petrič; blüht im April und Mai.

Salsola Soda L. An sandigem Boden bei Burgas, August 1911.

Amarantus paniculatus L. In Gebüschen und an wüsten Stellen in der Umgebung von Petrič verbreitet und vollkommen eingebürgert, September 1916.

Cerastium tomentosum L. In Felsentriften an dem Gipfel Losen (Belasica), mit Blüten im Juli 1916 und 1920.

Alsine montana Loeff. Ali-Botuš, an Kalkfelsen oberhalb Petrovo, mit Blüten und Früchten, 6. Juli 1920.

A. verna L. var. *idaea* Halácsy. Ali-Botuš, an Felsen des Gipfels Ali-Botuš, in ca. 2000 m Meereshöhe, mit Blüten, 10. Juli 1920.

Dianthus integripetalus Schur. Ali-Botuš, an Kalkfelsen, ziemlich verbreitet von 1700 bis 2000 m, mit Blüten, 10. Juli 1920.

D. Holzmannianus Heldr. Belasica, auf subalpinen Wiesen, 1700 bis 2000 m, mit Blüten, Juli 1916 und 1920.

Anemone pavonina Lam. var. *purpureo-violacea* (Boiss.) Halácsy. In Gebüschen der Umgebung von Petrič, ziemlich verbreitet, mit Blüten im Jänner bis März 1916.

Clematis flammula L. In Gebüschen bei Janevo, am Fuße des Ali-Botuš, mit Früchten am 5. Juli 1920. (Die von Prof. Georgiev, 1889, gemachte Angabe eines Vorkommens bei Belovo ist irrtümlich.)

Thalictrum saxatile Schleich. var. *alpestre* (Gaud.) Schinz et Keller, Ali-Botuš, an Felsen der Gipfelregion, Carev-Vrch, 2000 m; Čengene-Kale 1300 m, mit Blüten und Früchten, Juli 1920.

T. olympicum Boiss. Ali-Botuš, an Kalkfelsen ober Paril, mit Blüten, 13. Juli 1920.

Corydalis densiflora Presl. In Gebüschen am nördlichen Fuße des Belasica-Gebirges, mit Blüten im März und April 1916—1917.

Fumaria Thureti Boiss. In Gebüschen nördlich von Kolarevo (Umgebung Petrič), mit Blüten und Früchten, 16. Mai 1917.

Teesdalia lepidium DC. Auf trockenen Felstriften am Fuße des Belasica-Gebirges, Februar-März 1916—1917.

Potentilla apennina Ten. An Kalkfelsen der Gipfel Ali-Botuš und Carev-Vrch, 2000 m, mit Blüten, 10. Juli 1920.

Cytisus austriacus L. var. *thessalus* Boiss. Belasica, auf subalpinen Wiesen (1800—2000 m), mit Blüten, 22. Juni 1916.

Medicago falcata L. var. *procumbens* Bess. An sandigem Boden bei Mesemvria (gesammelt von †J. Neičev), mit Blüten und Früchten 19. Juli.

Trifolium leucanthum MB. var. *declinatum* Boiss. An Hügeln oberhalb Petrovo (Ali-Botuš), mit Blüten, 5. Juli 1920.

Anthyllis affinis Britt. f. *Murbeckii* Sag.[1]. An Kalkfelsen unter dem Gipfel Ali-Botuš, 1700 m, mit Blüten, 10. Juli 1920.

Lotus corniculatus L. var. *ciliatus* Koch. An steinigen Abhängen des Gipfels Ali-Botuš, mit Blüten, 10. Juli 1920.

L. uliginosus Schkuhr. Belasica, verbreitet auf subalpinen Wiesen von 1700 bis 2000 m, mit Blüten am 20. Juli 1920.

L. aegaeus Boiss. An trockenen Felsen bei Paril (am Fuße des Ali-Botuš), mit Blüten, 12. Juli 1920.

Vicia Barbazitae Ten. In Gebüschen an Abhängen des Belasica-Gebirges, mit Blüten im April 1917.

Linum alpinum Jacq. In Felsentriften des Gipfels Ali-Botuš, 2000 m, mit Blüten, 10. Juli 1920.

Rhamnus fallax Boiss. Ali-Botuš, in der Schlucht „Dol“ oberhalb Paril, 1400 m, bildet kleine Bestände, mit Blüten und unreifen

---

[1] Von A. Hayek (Wien) bestimmt.

Früchten, 13. Juli 1920. Bis jetzt in Bulgarien nur von Frivaldsky im Rhodope-Gebirge gefunden (siehe Grisebach, Spicilegium, Bd. I, S. 150).

R. rupestris Scop. Ali-Botuš, auf Felsen am Čengene-Kale, 1300 m, mit Blüten, 6. Juli 1920.

Viola delphinantha Boiss. Ali-Botuš, an schattigen Felsen in der Schlucht „Dol" oberhalb Paril, 1200—1400 m, mit Blüten und Früchten, 13. Juli 1920.

Daphne jasminea Griseb. Ali-Botuš, auf Felstriften am Šabran, 2000 m, mit Blüten, 10. Juli 1920.

Seseli oligophyllum Griseb. Ali-Botuš, auf Felstriften am Carev-Vrch, 1700 m, mit Blüten und unreifen Früchten, 13. Juli 1920.

Laserpitium garganicum Ten. Auf schattigen Felstriften in der Schlucht „Dol" oberhalb Paril (Ali-Botuš), mit Blüten und Früchten, 13. Juli 1920.

Vincetoxicum nivale B. H. Ali-Botuš. Auf Felstriften am Čengene-Kale und Carev-Vrch, 1300—1700 m, mit Blüten und Früchten, 6. bis 10. Juli 1920.

Convolvulus cochlearis B. H., eine Form mit etwas größeren (bis 15 mm langen) Blättern. An Kalkfelsen am Carev-Vrch (Ali-Botuš), 1400 bis 2000 m, bildet dichte Polster, mit Blüten, 10. bis 13. Juli 1920.

Sideritis scardica Griseb. Ali-Botuš, in Gebüschen und auf Felstriften, verbreitet oberhalb Goleševo und Paril von 1200 bis 2000 m Meereshöhe, mit Blüten, 9. bis 14. Juli 1920.

Lamium bifidum Cyr., die typische Form. Belasica, in Gebüschen oberhalb Kolarevo, mit Blüten im April 1917.

Origanum heracleoticum L. var. *albiflorum* Hausskn. An Felsen im Kresna-Paß südlich von Krupnik, mit Blüten, 13. Juli 1920.

Tremastelma palrestinum (L.) Janchen var. *Sibthorpianum* (Sm.) = *Callistemma Sibthorpianum* (Sm.) Nyman. An trockenen Hügeln bei Petrovo und Paril (am Fuße des Ali-Botuš), mit Blüten und Früchten, 6. bis 12. Juli 1920.

Campanula lingulata W. K. var. *cichoriacea* S. S. Belasica, auf Felstriften des Gipfels Kalabak, Juli 1920.

C. calaminthifolia Griseb. An Felsen des Gipfels Ali-Botuš, 1500 bis 2000 m, mit Blüten, 10. Juli 1920. Die gesammelten Exemplare gleichen denjenigen vom Athos (Exsiccaten von Halácsy) und stimmen vollkommen mit der Diagnose Grisebachs überein (Spicilegium, II., p. 286); namentlich sind die Narben immer drei und die Pflanze ausgesprochen mehrjährig mit starkem Rhizom, so daß sie mit *C. orphanidea* Boiss. (Fl. Or., III, p., 897) keineswegss identifiziert werden kann. (Siehe auch: Halácsy in Öst. Bot. Zeitschr., 1892, S. 372)

C. phrygia Jaub. var. *serbica* Adamović. Ali-Botuš, an trockenen Hügeln oberhalb Petrovo, mit Blüten und Früchten, 8. Juli 1920.

Anthemis montana Heuff. var. *cronia* Boiss. Belasica und Ali-Botuš, auf Felstriften von 1700 bis 2000 m, mit Blüten im Juli 1916 und 1920.

Crepis divaricata B. H. Belasica, auf subalpinen Wiesen bei dem Demir-Kapu-Paß, 1700 m, mit Blüten und Früchten, 20. Juli 1920.

Achillea chrysocoma Friv. Ali-Botuš, auf Felstriften am Carev-Vrch, 2000 m, mit Blüten, 10. Juli 1920.

Für die Flora Bulgariens neue und seltene Pflanzen.

Von **B. Stefanov** (Sofia).

Lilium Cataniae Vis. (*L. dalmaticum* Vis.). In Eichenwäldern des Strandja-Gebirges am Wege zwischen Novo-Selo und Kajrak-Kjoi, Juli 1920.

Epipogon aphyllus (L.) Sw. Selten in feuchten Wäldern von *Fagus orientalis* Lipsky am Strandja-Gebirge, zwischen Gramatikovo und Urgari) in ca. 200 m Meereshöhe, Juli 1920. Bis jetzt in Bulgarien nur einmal von Georgiev im Rodope-Gebirge gefunden.

Listera cordata (L.) R. Br. In Buchenwäldern westlich von Batak im Rodope-Gebirge, Juni 1915.

Fagus orientalis Lipsky (Florae Caucasicae imprimis Colchicae novitates, 1895; in Acta Horti Petropol., T. XIV., Fasc. II., S. Petrsb. 1898) Verbreitet überall am Strandja-Gebirge. Bildet ausgedehnte reine Bestände und kommt außerdem gemischt mit Eichen vor. Bemerkenswert ist die vertikale Verbreitung dieser Art, da man sie von den höchsten Punkten des bulgarischen Gebirges (Gradište, 630 m über d. M.) bis herab zu 20—30 m Meereshöhe überall findet. Dementsprechend sind hier zwei Formen zu unterscheiden: 1. die f. *typica* (f. *asiatica* DC.), mit etwas kleineren, 6—10 nervigen Blättern, die mit den Herbarexemplaren aus dem Kaukasus (gesammelt von Marković) vollkommen gleich ist und die am Strandja mehr trockene und höhere Stellungen, oft mit Eichen gemischt, einnimmt; 2. f. *macrophylla* Hohenacker mit größeren, zarten, 9—12 nervigen Blättern, die an tieferen, nassen Orten, besonders an Fluß- und Bachrändern vorkommt. Diese Form bildet sehr schattige Wälder mit armem Niederwuchs von Saprophyten, wie *Epipogon aphyllus* Sw., *Neottia nidus-avis* Rich., *Limodorum abortivum* Sw., *Epipactis*-Arten, *Monotropa hypopitys* L., außerdem *Scolopendrium vulgare* Sw., *Orobus aureus* Stev. und andere. Hier kommt auch *Ilex aquifolium* L. vor.

Vermutlich ist auch die von Grisebach[1]) für den Belgrad-Wald an den südlichen Abhängen des Strandja angegebene Buche die *Fagus orientalis* Lypsky. Der geringen Meereshöhe des Strandja-Gebirges nach ist es wahrscheinlich, daß *Fagus silvatica* L. hier überhaupt nicht vorkommt[2]).

Osyris alba L. Am Strande des Schwarzen Meeres zwischen Sozopol und Vasiliko, in Gebüschen auf sandigem Boden. Sehr verbreitet bei dem See Arkutini und im Sande südlich vom Flusse Karagač. Juli 1920.

Amarantus albus L. Bei Burgas, Juli 1920.

Thelygonum cynocrambe L. Bildet kleine Bestände an feuchten Felsen in der Schlucht Eli-Dere (Rodope-Gebirge), Mai 1915.

Cerastium speciosum Sprun. Im Urdina-Tal (Rila), 1500 m Meereshöhe, Juli 1919.

Arenaria rigida MB. In kalkreichem Sande in der Gegend Dikili-Taš bei Gebedje, Juni 1915.

Anemone fulgens J. Gay (*A. pavonina* Lam.). In Gebüschen bei Malko-Trnovo (Strandja).

Tcesdalia lepidium DC. Auf rotem Sandstein zwischen Cerkva und Krapec (südwestliche Abhänge der Vitoša), April 1915.

Malcolmia confusa Boiss. Am Strande des Schwarzen Meeres bei Kjuprija (südlich von Sozopol), Juli 1920.

Tillaea muscosa L. Auf feuchtem Sande am Ufer der Struma bei Sali-Aga (südlich des Kresna-Passes), März 1920.

Saxifraga carpathica Rchb. (Fl. germ. excurs., S. 552, 1832). In feuchten Felsenspalten. In der hochalpinen Zone (über 2500 m) des Rilo-Gebirges (Belrücken, Ibar, Čader-tepe, Musala bis Elenin Vrch). Ziemlich verbreitet. Juli bis September 1920. Identisch mit den Exsiccaten Englers und Pantosceks aus dem Giewont-Gebirge (Galizien).

Mespilus germanica L. Am Strandja-Gebirge, verbreitet in den gemischten Wäldern südlich der alten türkisch-bulgarischen Grenze. Hier kommt sie mit *Acer campestre*, *Quercus sessilis*, *Q. confecta*, *Crataegus monogyna*, *Malus domestica*, *Pirus communis*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Cornus mas* u. a. zusammen vor und ist vollkommen wild. Juli 1920, mit unreifen Früchten.

Pyracantha coccinea Roem. Bildet kleine Bestände zwischen Gramatikovo und Urgari (Strandja). Juli 1920. Bis jetzt ist diese Pflanze in Bulgarien nur bei Aboba (nordöstl. Bulgarien) von B. Davidov gefunden worden.

---

[1]) A. Grisebach, Spicilegium, 1843, t. II, p. 340.

[2]) A. de Candolle, Géographie botanique, 1855, p. 316.

Cicer Montbretii Jaub. et Spach. Verbreitet in Eichen- und gemischten Wäldern am Strandja; bildet hie und da kleine Bestände. Juli 1920.

Geranium bohemicum L. In Buchenwäldern westlich von Dorkovo (Rodope-Gebirge), Juni 1915.

G. pratense L. Auf sumpfigen Wiesen bei dem Fluß Palikarija (Umgebung von Samokov), Juli 1912.

Linum bulgaricum Podpěra (Verhandl. d. Zool.-bot. Ges. Wien, 1902, S. 642). Am sandigen Strande des Schwarzen Meeres bei dem See Arkutino, südlich von Sozopol, Juni 1920.

Ilex aquifolium L. Vereinzelte Gruppen in tiefen feuchten Schluchten und Buchenwäldern (*Fagus orientalis*) zwischen Gramatikovo und Urgari (Strandja), Juli 1920.

Frankenia pulverulenta L. Auf trockenem Lehmboden östlich von Čengene-Skele (bei Burgas), Juli 1920.

Oenanthe tenuifolia Boiss. et Orph. (Fl. or., vol. II., p. 956). An feuchten Stellen in Gebüschen bei Kajrak-Kjoi (Strandja), Juli 1920.

Daucus maximus Desf. Auf feuchten Wiesen am Flusse Karagač (nördlich von Vasiliko), Juli 1920.

Cachrys alpina MB. Auf Kalkfelsen der südlichen Abhänge des Čepan-Gebirges, bei Dragoman (West-Bulgarien).

Calluna vulgaris (L.) Hull. Ausgedehnte Bestände an mehreren Stellen des Strandja-Gebirges, an kahlen Abhängen. Nördlich bis zum Kajrak-Kjoi, südlich bis zum Marmara-Meer. Juli 1920.

Fraxinus coriariaefolia Scheele (Linnaea, XVI., p. 350, 1843). Diese transkaukasische Esche ist neu für Europa; sie wächst am Ufer der Velika zwischen Kosti und Brodilovo am Vorgebirge der Strandja Planina, wo sie mit *F. syriaca* var. *oligophylla*, *Juglans regia* u. a. Gehölzen gemischt Uferwälder bildet. Dem Bau und der Nervatur der Blätter nach ähnelt sie der angeblich aus Ostasien stammenden *F. holotricha* Koehne deren Beziehungen zu *F. coriariaefolia* nicht ganz geklärt zu sein scheinen[1]).

---

[1]) C. K. Schneider, Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde, Bd. II, S. 831 (1912). — A. Lingelsheim, *Oleaceae-Oleoideae-Fraxineae* (in Englers Pflanzenreich, Heft 72, 1920) beschreibt *F. coriariaefolia*: „Folia 3—6juga... foliola sessilia, ... ambitu elliptica, acuminata, margine regulariter et adpresso-denticulata, supra glaberrima....“ *Fraxinus holotricha* dagegen charakterisiert er folgendermaßen: „Folia 2—5juga.... Foliola.... ambitu lanceolata vel oblongo-lanceolata, sessilia, basi petioluliformi-contracta, acuta, apicem versus subcaudato-attenuata, ... supra juvenilia velutino-pubescentia, demum .... scabra, margine remote et acute serrata, dentibus apicem versus incurvis instructa...“ Bei dieser, die nur aus Kultur mit Sicherheit bekannt ist, bemerkt er: „Vielleicht gehört hierher eine in sehr jugendlichem Stadium .... von den Gebr. Sintenis in der Dobrudscha bei Cukarova gesammelte Esche.“ — Höchstwahrscheinlich handelt es sich hier um dieselbe Art, die von mir in Ostbulgarien aufgefunden wurde.

Centunculus minimus L. An feuchtem sandigem Meerstrande zwischen Burgas und Poros, Juli 1920.

Teucrium cordifolium Čelak. (Über einige Arten d. Gatt. *Teucrium*, in Bot. Centralblatt, XIV., p. 221, 1883.) In Gebüschen bei Malko Trnovo (Strandja), verbreitet, Juli 1920.

Salvia Forskahlei L. (*S. bulgarica* Davidov). Verbreitet in Eichenwäldern an Strandja, Juli 1920.

Linaria Sieberi Rchb. In Ackerfeldern am Strandja, Juli 1920.

L. commutata Bernh. (*L. graeca* Chav.). An unbebauten Feldern. bei Gramatikovo (Strandja), Juli 1920.

L. simplex (Willd.) DC. Auf Kalkfelsen an nördlichen Abhängen des Rodope-Gebirges bei Stanimaka (Asenova Krepost), Mai 1920.

Knautia Degeni Borbás. In trockenen Gebüschen am Strandja. In dem Waldgürtel ersetzt sie *K. orientalis* L., die vorwiegend am Meeresstrande verbreitet ist. Juli 1920.

Crepis foetida L. var. *radicata* S. S. Am sandigen Strande südlich von Sozopol, Juli 1920.

Über einige *Centaurea*-Arten der adriatischen Küsten und Inseln.

II. Zur Kenntnis der Systematik und geographischen Verbreitung des Formenkreises von *Centaurea Friderici* Vis. und *Centaurea crithmifolia* Vis.

Von **August Ginzberger** (Wien).

Mit einem Beitrag von Alfred Burgerstein.

(Mit 7 Textabbildungen.)

(Fortsetzung und Schluß.[1])

Es sollen nunmehr noch einige in der Tabelle nicht erwähnte morphologische Einzelheiten besprochen werden.

Die Wurzel ist bei allen vier Formen holzig und kräftig; die (unten abgerissene) Wurzel einer *C. Friderici* hatte bei 16 cm Länge 2 cm Dicke.

Die Wurzeln sind ein- oder mehrköpfig. An einem im Juli 1914 auf Pomo gesammelten Exemplare von *C. crithmifolia* waren ca. 8, an einem andern ca. 15 Endverzweigungen mit Blattrosetten vorhanden, die sich dicht aneinander drängten. Nachdem eine solche Verzweigung eine Zeitlang nur Blätter getrieben hat, geht sie in einen endständigen blütentragenden Stengel aus; es können auch mehrere (bei *C. crithmifolia* wurden einmal 5 beobachtet) „Köpfe“ einer Wurzel gleichzeitig blühen. Die blütentragenden Stengel sterben natürlich ab; ihre vertrockneten Reste kann man an älteren Exemplaren öfter beobachten; bei einer *C. Friderici* sah ich deren drei am selben Stengel übereinander. Die nicht blühenden Stammteile verholzen und bekommen eine längsrissige, braungraue Rinde; sie sterben trotz des Endigens in blütentragende Axensysteme nicht ab, sondern setzen ihr vegetatives Wachstum durch Achselsprosse fort. Das Holz von drei unter den vier Formen (nämlich: *C. crithmifolia*, *pomoënsis* und *jabukensis* oder *Friderici*) wurde von A. Burgerstein anatomisch untersucht und für alle ein übereinstimmender Bau festgestellt. Er sagt darüber folgendes:

---

[1] Vergl. „Öst. Bot. Zschr.“ Jahrg. 1921, Nr. 1—2, S. 29—46.

„Die zur Untersuchung vorgelegenen Stammstücke haben einen Durchmesser von 4—6 mm.

Das Holz ist von gelblichweißer Farbe, hart und zerteilt sich im trockenen Zustande leicht in faserförmige Späne.

Die Hauptmasse des Holzes besteht aus Gefäßen und dickwandigem Libriform. Untergeordnet tritt sehr zartwandiges Holzparenchym auf. Durch Einreißen dieses Gewebes werden die Libriformfaserbündel mit den eingeschlossen Gefäßen isoliert, wodurch sich die faserförmige Teilung erklärt.

Gefäße meist einzeln, seltener zu zweien oder in kleineren Gruppen; Querdurchmesser zumeist 0·03—0·06 mm; an den Radial- und Tangentialwänden in dichter Anordnung behöfte Tüpfel (0·009 mm) mit spaltenförmigem Porus. Gefäßglieder kurz, mit einfacher Durchbrechung. Libriformfasern dickwandig, im Mittel 0·018 mm breit, mit zerstreut stehenden, sehr kleinen, einfachen Tüpfeln. Holzparenchym untergeordnet, zartwandig. Markstrahlen mehrschichtig; Zellen 0·04—0·06 mm hoch, relativ schmal mit winzigen Tüpfeln.

Im ganzen deutet die Holzstruktur auf Xerophyten.“

Bei den Exemplaren von den natürlichen Standorten wächst der nur Blätter tragende und dann verholzende Stamm offenbar sehr langsam, so daß er bei verhältnismäßig erheblicher Dicke nur relativ geringe Längen erreicht. So maß der Hauptstamm eines im Juli 1914 auf Pomo gesammelten, also wildgewachsenen Exemplares von *C. crithmifolia* vom oberen Ende der Wurzel bis zum Beginn stärkerer Verzweigung bei 17 mm größter Dicke 24 cm, der eines andern Stückes gleicher Herkunft bei 27 mm Dicke 30 cm. Dagegen entwickelten sämtliche im Wiener botanischen Garten aus Stecklingen (die 1911 auf Pomo gesammelt worden waren) herangezogenen Exemplare einen hohen, schlanken Holzstamm, der, von üppig entwickelten fiederteiligen Blättern gekrönt, beinahe den Habitus einer kleinen Fiederpalme nachahmte; ein solches „Bäumchen“ von *C. jabukensis* (das größte von allen) war nach vierjähriger Kultur im Gartentopf vom oberen Wurzelende bis zu den untersten noch frischen Blättern, also ungefähr soweit es verholzt war, 40 cm, eines von *C. crithmifolia* (ebenso gemessen) 25 cm hoch; dabei waren beide nur bis 7 mm dick.

Auch die Blätter änderten in der Kultur sehr ihr Aussehen. Bei einem aus Stecklingen erzogenen Exemplar von *C. Friderici* waren erwachsene Blätter bis 360 mm lang, der größte Seitenlappen maß 80×20 mm, während die entsprechenden Maße für wildgewachsene Stücke dieser Form 78—120 (ausnahmsweise bis 260) mm, 13—28 (bis 50) mm × 1·75—2·5 (bis 6) mm betrugen. (In denselben Grenzen bewegten sich die Maße der Blätter wilder Exemplare der drei anderen Formen.) Bei dem oben erwähnten „Bäumchen“ von *C. jabukensis* waren die erwachsenen Blätter bis fast 300 mm lang und bis fast 100 mm breit, hatten aber keine auffällig breiten Lappen; das „Bäumchen“ von *C. crithmifolia* hatte bis 210 mm lange, bis 80 mm breite Blätter mit ungewöhnlich breiten Lappen (Endlappen bis 45×25 mm, große Seitenlappen bis 40×15 mm). — In anderen Fällen zeigten kultivierte Exemplare keine merklich üppigeren Blätter.

Auch die Form der Blätter der blütentragenden Stengel unterliegt in der Kultur gewissen Veränderungen. Diesbezüglich konnte folgendes beobachtet werden: An wildgewachsenen Exemplaren aller vier Formen sind diese Blätter, die — viel kleiner als die „Rosettenblätter“ — nach oben an Größe abnehmen, am Hauptstengel größtenteils fiederteilig oder fiederlappig, bisweilen leierförmig, u. zw. manchmal bis dicht unter das Endköpfchen; häufiger sind die unmittelbar unter diesem stehenden Blätter breitlineal (zungenförmig) oder verkehrt-schmaleilanzettlich, ungeteilt und ganzrandig. Die zuletzt beschriebene Form haben auch die meisten Blätter der Äste des Hauptstengels; Übergangsformen zu den tiefer stehenden fiederteiligen Blättern besitzen am Grunde je einen oder wenige große Zähne. Bei kultivierten Exemplaren ist das Zahlenverhältnis zwischen den geteilten und den ungeteilten Blättern manchmal ebenso, in anderen Fällen aber zeigt sich eine deutliche Neigung zur Vermehrung der letzteren, die überdies absolut und relativ zu ihrer Länge breiter sein können als bei den wilden Exemplaren. — Der Einfluß der Kultur auf die Behaarung ist bereits oben geschildert worden.

Alle diese Veränderungen der vegetativen Organe in der Kultur sind als Wirkungen des Wiener Klimas und der anders gearteten Bodenverhältnisse der Topfkultur auf diese ausgesprochenen Xerophyten verständlich. Unverstanden bleiben gewisse Abweichungen in der Beschaffenheit der Früchte einiger kultivierter Exemplare. So waren die 37 Früchte einer *C. Friderici*, die aus 1901 gesammelten Stecklingen kultiviert und 1902 eingelegt worden war, nur 3—3$^{3}/_{4}$ mm lang, also um durchschnittlich $^{1}/_{2}$ mm kürzer als bei den wildgewachsenen Exemplaren, ihre längsten Pappusstrahlen waren nur ($^{3}/_{4}$—)1—1$^{3}/_{4}$(—2) mm, also im Durchschnitt ebenfalls um $^{1}/_{2}$ mm kürzer als bei diesen. Nicht nur der äußere, sondern auch der innere Pappus zeigten bei diesem Exemplar ganz besonders auffällig die Merkmale der Verkümmerung, und wegen der großen Schwankungen in der Länge des ersteren war das Verhältnis zwischen Frucht- und Pappuslänge sehr veränderlich: (1$^{1}/_{2}$—)2—3(—4$^{2}/_{3}$). Auch die Behaarung einiger dieser Früchte zeigte Besonderheiten, indem sie nur am Nabel und am oberen Ende dicht war, sonst aber ganz fehlte oder sich auf einzelne Haare beschränkte. — Ebenfalls in der Behaarung lagen die Abweichungen der 12 Früchte eines aus Stecklingen von 1911 kultivierten, 1917 eingelegten Exemplars von *C. crithmifolia*. Nur etwa die Hälfte der Früchte war ganz kahl, die übrigen zeigten entweder am oberen Ende oder am Nabel oder auch an anderen Stellen mehr oder weniger kurze Haare; dabei waren die Früchte bis 5$^{1}/_{2}$ mm lang, also durchschnittlich um $^{1}/_{2}$ mm, der Pappus bis 5 mm, also um 1 mm länger als bei den übrigen untersuchten Exemplaren von *C. crithmifolia*, eingerechnet ein anderes kultiviertes, aber völlig normales Exemplar derselben Herkunft und fast vom selben Alter.

Die normale Blütenfarbe aller vier Formen ist — wie bekannt — rosa bis purpurn. Auf Pelagosa piccola sammelte ich am 7. Juni 1901 ein Exemplar von *C. Friderici* mit weißen Blüten.

Die Blütezeit der drei auf Pomo wachsenden Formen scheint verschieden zu sein; so sind an den von A. Teyber und mir am 3. und 9. Juni 1911 gesammelten Herbarexemplaren von *C. crithmifolia* End- und Seitenköpfchen meist aufgeblüht, während bei den gleichzeitig gesammelten Stücken der *C. jabukensis* die meisten Köpfchen noch geschlossen sind (höchstens das Endköpfchen und nur einmal ein Seitenköpfchen aufgeblüht ist); die damals eingelegten Exemplare von *C. pomoënsis* verhalten sich zum Teil wie *C. crithmifolia*, zum Teil wie *C. jabukensis*. Dieser Befund würde darauf schließen lassen, daß *C. crithmifolia* früher als *C. jabukensis* blüht. Demgegenüber ist es merkwürdig, daß ich am 21. Juli 1914 die drei Formen auf Pomo in folgendem Zustand fand: *C. crithmifolia* noch reichlich blühend, *C. jabukensis* nicht blühend beobachtet, *C. pomoënsis* nur mehr teilweise in Blüte. Es sieht so aus, als wenn *C. crithmifolia* früher auf- und später abblühen würde, demnach eine länger dauernde Blütezeit hätte als *C. jabukensis*, während der Bastard ein intermediäres Verhalten zeigt. Da aber doch zu wenig vergleichbare Beobachtungen vorliegen (denn die Befunde aus verschiedenen Jahren sind wohl nur mit Vorsicht zu vergleichen), so habe ich diese Ergebnisse nicht unter die in der Tabelle angeführten Merkmale aufgenommen. — Die auf Pelagosa piccola am 7. Juni 1901 von mir gesammelten Exemplare von *C. Friderici* zeigen meist vollblühende oder verblühte End- und obere Seitenköpfchen, während die unteren und diejenigen zweiter Ordnung noch Knospen sind; die Exemplare Marchesettis vom 20. bis 22. Juli 1877 sind meist ganz verblüht, nur einige Seitenköpfchen stehen in Vollblüte. — Die Hauptblütezeit aller vier Formen fällt jedenfalls in die Zeit von Mitte Juni bis Mitte Juli.

Wie sich schon aus der Art des Druckes der Tabelle ergibt, bilden die vier Formen häufig Gruppen, u. zw. nach den verschiedenen Merkmalen verschiedene. So steht z. B. *C. crithmifolia*, die außer den eingesenkten Köpfchenhaaren keinerlei Trichome besitzt und daher vollkommen kahl und sattgrün erscheint, den andern drei dünnwollig bis weißfizig-wollig behaarten, graugrün bis weiß aussehenden Formen gegenüber; ebenso hat sie ganz kahle, die drei anderen wenigstens teilweise behaarte Früchte.

Innerhalb der Gruppe der drei behaarten Formen stehen *C. jabukensis* und *C. Friderici* s. str. einander wiederum durch den Grad der Behaarung, und damit die Farbe der Stengel, Stengelleisten und Blätter näher als eine von beiden der *C. pomoënsis*; auf der hiedurch bedingten großen Ähnlichkeit im Habitus beruht es ja, daß diese beiden Formen bisher nicht unterschieden worden sind. — Der längste äußere Pappusstrahl ist bei *C. jabukensis* im Mittel etwa 1 mm kürzer als bei *C. crithmifolia* und *C. pomoënsis*, bei *C. Friderici* noch kürzer. Auch die Beschaffenheit der Strahlen des inneren Pappus zeigt gemeinsame Züge zwischen *C. jabukensis* und *C. Friderici*: während bei *C. crithmifolia* und *pomoënsis* die allermeisten bezüglich der Zähnung am Rande denen des äußeren Pappus gleichen, sind sie bei den zwei anderen Formen oft zum Teil, oft durchaus (bei *C. jabukensis* fast immer) am Rande ungezähnt und dann schmäler und weniger flachgedrückt als die gezähnten. So ist die weiter unten erwähnte Rückbildung des Pappus der *C. Friderici* bei *C. jabukensis* schon angedeutet.

Noch interessanter ist die Tatsache, daß die drei auf Pomo wachsenden Formen gegenüber der einzigen Pelagosa piccola bewohnenden Sippe *C. Friderici* s. str. eine Reihe von Merkmalen gemeinsam haben, durch die sie sich zusammen von letzterer unterscheiden.

C. crithmifolia, pomoënsis, jabukensis.	*C.* ***Friderici*** s. str.
Köpfchen meist 14—17 mm lang und 10—14 mm breit; also verhältnismäßig großköpfig[1].	Köpfchen meist 12—15 mm lang und 9—12 mm breit; also verhältnismäßig kleinköpfig.
Länge der Früchte (ohne Pappus) meist 4½—5 mm, nie unter 4 mm; also großfrüchtig.	Länge der Früchte (ohne Pappus) 3½ bis 4¼ mm; also kleinfrüchtig.
Äußerer Pappus fast immer allseits gut und gleichmäßig entwickelt; längste Strahlen nicht unter 2½ mm, Variationsweite bei derselben Form höchstens 1¾ mm.	Äußerer Pappus sehr oft unsymmetrisch, bisweilen schwach entwickelt; längste Strahlen bisweilen nur 1 mm, Variationsweite bis 2 mm.
Verhältnis Länge der Frucht zu längstem Pappusstrahl = 1 bis 2.	Verhältnis Länge der Frucht zu längstem Pappusstrahl = 1⅓ bis 4¼.
	Der Pappus zeigt das Verhalten eines in Rückbildung begriffenen Organes.

Aus der letzten Gegenüberstellung ergibt sich auch, wie wir uns den phylogenetischen Zusammenhang der vier *Centaurea*-Formen vorstellen können. Als Ausgangspunkt ist eine Form anzunehmen, die in bezug auf den Grad der Behaarung und daher die Farbe der vegetativen Organe auf der Stufe von *C. jabukensis* und *C.* ***Friderici*** steht. Das Vorkommen einer solchen Pflanze im Gebiete von Pelagosa piccola und Pomo, die ja beide zeitweise Bestandteile des ostadriatischen Festlandes, resp. der transadriatischen Landbrücke waren, soll zunächst einfach als Tatsache hingenommen werden; ein Versuch, es zu erklären, soll weiter unten gemacht werden. Ob eine Entscheidung darüber möglich ist, auf welchem der beiden Eilande diese Stammform zuerst vorkam und auf welches sie später eingewandert ist, wird sich dann auch ergeben — für den Augenblick ist es gleichgiltig. Nur das muß festgehalten werden, daß diese Stammform, wenn auch in der Behaarung und Farbe den beiden zuletzt genannten Formen gleichend, doch in anderen Merkmalen sicherlich von ihnen abwich, vor allem in der Beschaffenheit des inneren Pappus, der bei beiden Merkmale der Rückbildung zeigt. In bezug auf den äußeren Pappus glich die Stammform jedenfalls der *C. jabukensis*. Ob sie groß- oder kleinköpfig und — wohl damit im Zusammenhang — groß- oder kleinfrüchtig war, läßt sich kaum entscheiden denn es ist ganz gut möglich, daß diese beiden Merkmale mit den Standortsbedingungen zusammenhängen, vielleicht in einer Beziehung zu der so sehr verschiedenen Beschaffenheit des Gesteins, besonders zum Kalkgehalt desselben stehen.

---

[1] Die Übereinstimmung in der Größe der Köpfchen zwischen *C. crithmifolia* und *jabukensis* bemerkte schon A. Teyber.

Aus dieser dicht behaarten, mit wohlentwickeltem äußerem und innerem Pappus versehenen Stammform entstanden nun auf den zwei Eilanden die beiden genannten Formen: auf Pomo die großköpfige, großfrüchtige *C. jabukensis,* deren äußerer Pappus gut entwickelt blieb, deren innerer jedoch Andeutungen der Rückbildung zeigte, die in einer Beziehung — nämlich dem Verschwinden der Zähne am Rande der inneren Strahlen — sogar weiter gegangen ist als bei *C. Friderici*; auf Pelagosa piccola dagegen entwickelte sich die kleinköpfige, kleinfrüchtige *C. Friderici* s. str., die eine erhebliche Reduktion sowohl des äußeren als auch des inneren Pappus erlitt, wobei nur in bezug auf das Verschwinden der Randzähne der inneren Pappusstrahlen der Rückbildungsvorgang nicht so weit ging wie bei *C. jabukensis.*

Daß der Pappus im ganzen genommen sich bei *C. Friderici* s. str. viel stärker rückgebildet hat als bei *C. jabukensis,* erscheint eigentlich auf den ersten Blick als etwas recht Unerwartetes: eher hätte man mit Rücksicht auf die Standorte der beiden Formen das Umgekehrte vorausgesehen. Denn Pomo ist kleiner und viel steiler als Pelagosa piccola[1]) und liegt gänzlich isoliert, von der nächsten Insel (Sant' Andrea) ca. 23 km, von der nächsten größeren Insel (Lissa) ca. 49 km entfernt, mitten im Meere, während Pelagosa piccola von der viel größeren[2]) Schwesterinsel nur $^1/_4$ km entfernt ist. Man würde also viel eher an einer auf Pomo wachsenden Pflanze die Reduktion eines Organes erwarten, das augenscheinlich die Verbreitung durch Luftströmungen erleichtert und bei der Isolierung und geringen Ausdehnung des Standortes angetan zu sein scheint, das Hineinfallen der Früchte ins Meer zu befördern, das — wie wir noch sehen werden — ökologisch wohl nutzlos ist. Anderseits zeigen die weiter unten mitgeteilten Versuche, daß selbst bei der mit gut entwickeltem Pappus versehenen *C. crithmifolia* die Bedeutung dieses Organs für die Verbreitung durch Luftströmungen sehr gering ist, so daß wir den erwähnten Reduktionsprozeß wohl in diesem Fall überhaupt als ökologisch bedeutungslos betrachten dürfen; das Paradoxe im Verhalten der Pflanze von Pelagosa piccola gegenüber derjenigen von Pomo verschwindet dadurch zwar, aber dem Verständnis des Vorganges kommen wir trotzdem nicht näher.

---

[1]) Pomo: Umfang 700 m, Höhe 96 m; Pelagosa piccola: Umfang 1200 m, Höhe 57 m.

[2]) Umfang: 3400 m, Höhe 91 m.

Bevor noch der Reduktionsprozeß des Pappus bei der Stammpflanze begann, entstand aus ihr auf Pomo die *C. crithmifolia* dadurch, daß nicht nur das Indument aller vegetativen Teile schwand, sondern auch die Basis der Blütenköpfchen sowie die Früchte völlig kahl wurden. Geblieben sind nur die eingesenkten Köpfchenhaare an Stengeln und Blättern. Man darf wohl annehmen, daß dieser Prozeß nicht allmählich stattfand, sondern daß es sich — wie schon Teyber (a. a. O., S. 462) vermutete — um eine Mutation handelt.

Es könnte hier nur die Frage auftauchen, ob nicht am Ende die kahle *C. crithmifolia* die Stammform und die behaarte *C. jabukensis* davon abgeleitet sein kann. Dann müßte das Entwicklungszentrum der ganzen Formengruppe in der Gegend von Pomo zu suchen sein und *C. Friderici* s. str. von *C. jabukensis* abstammen, was bei dem (auch abgesehen vom Pappus) Reduktionen zeigenden Charakter der letzteren (geringere Größe der Köpfchen und Früchte) ganz plausibel aussieht. Gegen diese Annahme spricht jedoch vor allem der Umstand, daß in der ganzen weiteren Verwandtschaft unserer Formengruppe kahle Sippen sehr selten, dagegen behaarte, ja sogar weiß- oder graufilzige die Rege sind. Dies gilt, ob man nun die Verwandtschaft im Westen oder im Osten sucht (siehe weiter unten). Dagegen spricht für die oben vertretene Ansicht die Erwägung, daß das plötzliche und gänzliche Verkahlen einer Pflanze, bezw. das Auftreten einer solchen Mutation biologisch sicher leichter möglich ist als der umgekehrte Vorgang¹).

Suchen wir nach gut bekannten analogen Fällen, so dürfen wir namentlich an den von *Melandryum silvestre* (Schk.) Röhl. var. *glaberrimum* Čelakovský (= *Lychnis Preslii* Sekera) denken, auf den mich R. Wettstein aufmerksam gemacht hat. Diese vollständig kahle Form von *Melandryum silvestre* (= *M. rubrum*) wurde im Jahre 1842 von W. I. Sekera in felsigem Terrain bei Münchengrätz in Nordostböhmen „in tausenden Exemplaren“ gefunden. (Die gewöhnliche behaarte Form kommt in der Gegend ebenfalls vor.) Sekera sandte 1852 Samen an den Prager Universitätsgarten. Dort fand Wettstein die Pflanze zu Anfang der Neunzigerjahre des vorigen Jahrhunderts in Kultur, beobachtete sie durch mehrere Jahre und fand sie streng

---

¹) A. v. Degen hat das auf den ersten Blick so überraschende Nebeneinandervorkommen der beiden wegen des großen Unterschiedes im Indument so verschieden aussehenden Formen sehr anschaulich geschildert:

„Fait bien remarquable, cette plante succulente, glutineuse, aromatique se trouve, sur sa localité, unique et très restreinte, en compagnie d'une autre espèce de ce genre, aussi très rare (deux stations seulement!) et voisine: du *C. Friderici* Vis., qui se distingue pourtant au premier coup d'oeil par son indûment blanc, tomenteux.“

samenbeständig. Es ist kaum zweifelhaft, daß hier eine Mutation vorliegt[1]).

C. pomoënsis wurde von Teyber als Bastard der *C. jabukensis* (damals noch zu *C. Friderici* gezogen) mit *C. crithmifolia* aufgefaßt, u. zw., wie ich glaube, mit Recht. Wenn man *C. crithmifolia* als durch Mutation aus der Stammform von *C. jabukensis* entstanden betrachtet, bleibt für die zahlreichen Abstufungen in bezug auf Dichte der Behaarung und Färbung der vegetativen Teile, die man auf Pomo beobachten kann, keine andere Deutung übrig. Teyber kann auch Recht haben, wenn er (a. a. O., S. 461 f.) als einen der Beweisgründe für seine Anschauung anführt, es könnte, wenn man auf Pomo einen allmählichen Umbildungsprozeß von *C. jabukensis* in *crithmifolia* annimmt, so daß dann *C. pomoënsis* die Summe der nicht hybriden Zwischenformen vorstellen würde, etwas Ähnliches auch für das — abgesehen vom Gestein — ökologisch ähnliche Pelagosa piccola zu erwarten sein; überzeugender aber ist das von ihm dort mitgeteilte Ergebnis eines Kulturversuches „mit Früchten aus dem Köpfchen reiner, von A. v. Degen auf Pomo gesammelter *C. crithmifolia*". „Von den fünf zum Keimen gebrachten Früchten lieferten vier reine *C. crithmifolia* und einer eine schwach filzige Form, welche wohl nur als Hybride aufgefaßt werden kann." Das Verhalten des Pollens kann als Beweis für die Bastardnatur von *C. pomoënsis* nicht verwendet werden, da er nach Teyber vollkommen fertil ist.

Es ist jetzt noch die Frage zu erörtern, ob wir berechtigt sind, *C. jabukensis* und *Friderici* s. str. als Arten zu bezeichnen, ob es nicht richtiger wäre, sie als Kategorien geringerer systematischer Wertigkeit (etwa Unterarten) der im Sinne Visianis aufzufassenden *C. Friderici* s. lat. unterzuordnen. Ich war im Verlaufe der vorliegenden Untersuchung eine Zeitlang dieser Ansicht, bin aber dann davon abgekommen. Denn wenn auch *C. jabukensis* und *C. Friderici* s. str. der angenommenen Stammform näher stehen als *C. crithmifolia*, so ist doch der heute zwischen ihnen bestehende Unterschied mindestens nicht geringer als derjenige zwischen *jabukensis* und *crithmifolia*: die Unterschiede zwischen den zwei letztgenannten Formen sind nur so auffällig und in die Augen springend, daß über die Artberechtigung der *C. crithmifolia* niemals ein Zweifel laut geworden ist. Ich glaube daher, daß es nur zweierlei gibt: entweder die drei Formen *C. crithmifolia*, *jabukensis* und *Friderici* s. str. als Unterarten einer Hauptart zu betrachten, die dann wohl einen neuen Namen bekommen müßte — ein Vorgang, der einen sehr weiten Speziesbegriff voraussetzen und zwei nomenklatorische Neugründungen notwendig machen würde; oder die drei erwähnten Formen als allerdings nahe verwandte (aber doch nicht allzu „kleine“) Arten anzusehen — was dem hierzulande üblichen und vollkommen berechtigten Speziesbegriff vollständig entspricht und den botanischen Namenschatz nur mit einer Nummer (*C. jabukensis*) beschwert.

---

[1]) Nomenklatur der Pflanze und wichtigste Literatur:

Melandryum silvestre Röhl. b) *glaberrimum* Čelakovský, Prodr. Flora v. Böhmen (1867), S. 513.

Lychnis diurna Sibth. var. β) *glaberrima* J. C. Maly, Enumer. plant. austr. (1848), S. 310.

„*Lychnis Preslii* Sekera, eine neue Pflanze Deutschlands und der Schweiz." Von W. J. Sekera. — Lotos, III (1853), S. 133.

„*Lychnis Preslii* Seker." Von Sekera. — Österr. bot. Wochenbl., III (1853), S. 196.

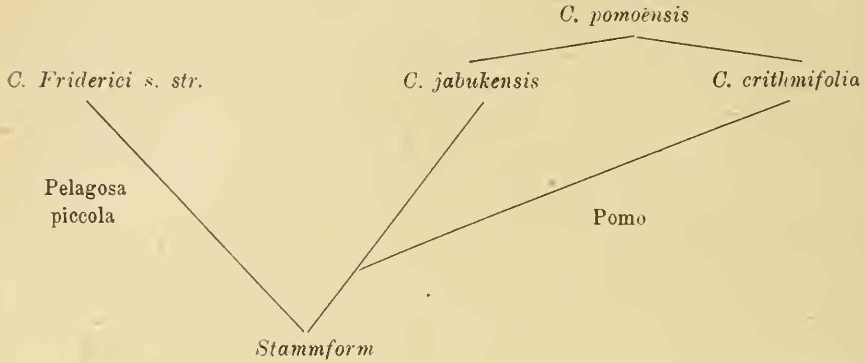
Melandrium Preslii Nyman, Suppl. syll. flor. Europaeae (1865), S. 41.

Melandryum rubrum Garcke var. *glaberrimum* Rohrbach, Synopsis der Lychnideen, in Linnaea, Bd. 36 (1869/70), S. 213. — Rohrbach bemerkt hiezu: „Haec cultura haud raro in formam pubescentem redit, ut ipse vidi ex speciminibus, quae in horto bot. Berol. e seminibus a Sekera missis coluntur."

J. Fraser, *Lychnis Preslii* Sekera and other Lothian plants. — Trans. and proc. Bot. soc. Edinburgh, XXVI, II (1913), S. 183. (Neuere Beobachtungen von K. Domin im Prager botanischen Universitätsgarten, sowie die Art des Auftretens der wildwachsenden Pflanze in England bestätigen ihren Mutationscharakter.)

Indem ich das letztere wähle, bin ich mir einer — übrigens auch bei Entscheidung im erstgenannten Sinn vorhandenen — Schwierigkeit wohl bewußt. Visiani hat nämlich *C. Friderici* in der Originalbeschreibung sowohl von Pelagosa (ohne Zusatz) als auch von Pomo angegeben; es fehlt darin jede Andeutung darüber, ob er etwa vorzugsweise die Pflanze des einen der beiden Eilande im Auge gehabt hat, und welche von beiden. Auch sein in Padua aufbewahrtes Herbar gibt darüber keinen eindeutigen Aufschluß; wie mir P. A. Saccardo 1901 mitteilte, liegen darin 5 Exemplare von *C. Friderici*, von denen 2 als Fundortsangabe „Pelagosa“, 3 „Pelagosa e Pomo“ tragen, aber keines, das mit „Pomo“ allein bezeichnet wäre. Man müßte ganz streng genommen den alten und wohleingebürgerten Namen *C. Friderici* ganz auflassen und nicht nur — wie ich es getan habe — die Pflanze von Pomo, sondern auch die von Pelagosa piccola neu benennen. Wenn man aber bedenkt, daß Pelagosa viel leichter zugänglich ist, daher viel öfter besucht wurde als Pomo, wenn man erwägt, daß — wenigstens in den Wiener Herbarien — die Pflanze von Pelagosa piccola in zahlreichen Stücken vertreten ist, während von Pomo hier überhaupt nur die von Teyber und mir gesammelten Exemplare vorhanden sind, so darf man wohl annehmen, daß auch Visiani vorzugsweise die Pflanze von Pelagosa vorgelegen ist; man darf der Praxis und Vereinfachung in dieser Angelegenheit die Entscheidung anheimstellen und der Pflanze von Pelagosa den alten eingebürgerten Namen mit dem Zusatz „s. str.“ lassen. Dies liegt auch im Interesse der ziemlich zahlreichen nach Visiani entstandenen Literaturstellen, die von „*C. Friderici*“ handeln und die sich natürlich zum weitaus überwiegenden Teil auf die Pflanze von Pelagosa beziehen.

Die hier vertretene Anschauung über den phylogenetischen Zusammenhang der vier behandelten *Centaurea*-Formen kann durch untenstehenden „Stammbaum“ zum Ausdruck gebracht werden.



Die bisherigen Erörterungen beschäftigten sich mit dem Verhältnis der einzelnen Glieder des Formenkreises *Centaurea Friderici-crithmifolia* zu einander. Aus der Betrachtung ergab sich auch die wahrscheinliche Beschaffenheit einer Stammform, deren Existenz im Gebiete Pelagosa-Pomo zunächst einfach angenommen wurde. Es soll nun der Versuch gemacht werden, zu ergründen, woher und wie diese Stammform in das Gebiet kam, und zu diesem Zwecke sollen die hiefür in Betracht kommenden Umstände möglichst vollständig untersucht werden, und zwar zunächst diejenigen, welche in der Stellung unseres Formenkreises innerhalb der Gattung *Centaurea* selbst liegen.

Diese Stellung von *C. Friderici* Visiani[1]) und *crithmifolia* Visiani und im Zusammenhang damit ihre merkwürdige Verbreitung ist wiederholt Gegenstand von Erörterungen und Erklärungsversuchen gewesen. Visiani sagt in „Flora dalmatica“, S. 40 von *C. Friderici*: „Habitus fere ut in *C. Cineraria*, sed involucrum longe diversum.“ Er nennt sie eine „species distinctissima“ und die schönste der dalmatinischen *Centaurea*-

---

[1]) Das Folgende beschäftigt sich zunächst mit der bisherigen Literatur. Da darin der Name *C. Friderici* ausschließlich im Sinne Visianis, also „s. lat.“ gebraucht wird, wird er im historischen Teil dieser Untersuchung auch stets so verwendet.

Arten. *C. Cineraria* wird zwar in derselben Sektion „*Cyanus*“, aber ziemlich weit davon (S. 35) unmittelbar nach *C. ragusina* angeführt. *C. crithmifolia* folgt unmittelbar auf *C. Friderici* als „affinis praecedenti“. — Nyman reiht im „Conspectus“, S. 425, *C. Friderici* und *crithmifolia* unmittelbar aufeinanderfolgend in die Sektion „*k. Acrolophi*“ ein, und zwar erstere in die Untersektion „**Pannosi* Boiss.“, letztere in die „***Paniculati* Boiss.“. Diese Trennung hat wenig Bedeutung, da sich diese beiden Untersektionen (Boissier, 617) nur durch das Indument unterscheiden: erstere „albotomentosae vel dense canae“, letztere „canescentes vel glabratae“. Die von Nyman in der Nähe angeführten Arten wachsen größtenteils in Bulgarien, Thrazien, Mazedonien und Thessalien, und zwar vorzugsweise im Küstengebiet dieser Länder, ferner eine in Bessarabien, eine in Serbien, Siebenbürgen und Ungarn, eine in Aetolien, eine auf Kreta, zwei im südlichsten Spanien, endlich *C. ragusina* in Süddalmatien (die andern für letztere angeführten Standorte sind sicher oder höchst wahrscheinlich falsch oder bedeutungslos). — Hayek stellt in seiner Monographie auf S. 588 *C. Friderici* und *crithmifolia* in die IV. Untergattung *Cyanus* Cass, IV. Sektion *Pannophyllum* Hayek, Gruppe d) *Pannosae* und rechnet dazu noch *C. rutifolia* S. S., *jurineifolia* Boiss. und *pannosa* DC., zur Gruppe c) *Argenteae*: *C. argentea* L., *Ragusina* L. und *bombycina* Boiss., zur Gruppe b) *Cinereae*: *C. Busambariensis* Guss., *cinerea* L. und *cineraria* L., zur Gruppe a) *Cuspidatae*: *C. cuspidata* Vis., *Niederi* Heldr.; wie man sieht, bezüglich *C. Niederi* und der Arten der Gruppen d) und c) ganz in Übereinstimmung mit Nyman. S. 663 f. wird die nahe Verwandtschaft von *C. Friderici* und *crithmifolia* betont und die Unterschiede von der habituell sehr ähnlichen *C. pannosa* Boiss. angegeben. S. 625 sagt Hayek, daß wir *C. crithmifolia* u. a. (darunter auch *C. Ragusina* L.) „wegen ihres jetzt ganz isolierten Vorkommens als sehr alte Arten, die in letzter Zeit keine Veränderung durchgemacht haben, ansehen müssen“. — Fiori (S. 333 f.) betrachtet *C. Friderici*[1]) als subsp. η der *C. Cineraria* L. Die typische Pflanze und die übrigen 7 Subspezies sind bis auf subsp. ζ *Busambarensis* Guss., welche in der Bergregion Siziliens wächst, durchaus Bewohner der Küstengebiete und Inseln der ganzen Westküste der Apenninen-Halbinsel, sowie Siziliens und seiner Nachbarinseln; nur *C. Friderici* findet sich östlich von der genannten Linie. In Anm. 2, S. 333, gibt Fiori zu, daß man die zahlreichen Formen von *C. Cineraria* L., sowie der anschließenden Hauptarten *C. dissecta* Ten. und *paniculata* L. auch anders gruppieren könne, und daß für ihn auch ein pflanzengeographisches Moment, nämlich die Verbreitung der Formen von *C. Cineraria* im Zentrum des Mediterrangebietes dafür maßgebend gewesen sei, die betreffenden Formen der Hauptart *C. Cineraria* unterzuordnen. — Bei Gugler sind die europäischen Arten „der leichteren Übersichtlichkeit wegen“ genau nach Nyman angeordnet. S. 148 sagt er von *C. Friderici*: „Eine auffällige Pflanze, die sich aus einem Glied des Formenkreises der *C. cineraria* L. durch geographische Isolierung als Inselart abgespalten haben dürfte“. S. 135 findet Gugler es merkwürdig, daß Fiori auch *C. Friderici* (sowie *Aeolica* Guss. und *Pandataria* Bég.) zu *C. cineraria* zieht. Diese drei Arten (die übrigens auch bei Fiori eine Abteilung „B“ der Hauptart *C. Cineraria* L. bilden) sind nach Gugler näher verwandt, u. zw. sind *C. Aeolica* und *Pandataria* „unbedingt“ Varietäten der *C. aplolepa* Mor.; *C. Friderici* hält Gugler „für eine durch geographische Isolierung selbständig gewordene Art, die systematisch zwischen *cinerea* und *aplolepa* steht“. *C. cinerea* Lam. ist bei Gugler eine Var., die (S. 138) zu *C. cineraria* L. sensu latiore gehört; letztere umfaßt bei Gugler mit Ausnahme einer Form dieselben Sippen wie die Abteilung „A“ dieser Pflanze bei Fiori; *C. aplolepa* Mor. (S. 161 f.) umfaßt nach Gugler einerseits Formen, die von Fiori (S. 338 f.) der Hauptart *C. paniculata* (subsp. η, ϑ, o und π) untergeordnet werden, anderseits die oben genannten *C. Aeolica* und *Pandataria*. Am stärksten vom Typus der *C. aplolepa* abweichend ist *C. Aeolica* Guss., die Gugler S. 163 als eigene Art der ersteren folgen läßt. „Die wenigstens in der Jugend dicht weißfilzige Pflanze nähert sich der Inselart *C. Friderici* Vis. manchmal so sehr, daß eine Unterscheidung sehr schwierig ist“. Pflanzengeographisch würde die von Gugler angenommene Mittelstellung der *C. Friderici* zwischen *C. cinerea* und *aplolepa* bedeuten, daß sie einerseits zu einer im Küstengebiet Siziliens heimischen Form, anderseits zu Pflanzen der ligurisch-toskanischen Küsten und der toskanischen Inseln Beziehungen hat. — Béguinot hat die in Rede stehenden Fragen im Zusammenhang mit der geologischen Geschichte der Adria eingehend behandelt. S. 191 f. spricht er sich dagegen aus, *C. Friderici* dem Formenkreis der *C. Cineraria* L. einzuordnen (wie es Fiori tut) und bezeichnet die daraus folgende Annahme, *C. Friderici* sei von Westen her, aus dem Gebiet der sämtlich eine tyrrhenische Verbreitung aufweisenden übrigen Subspezies der *C. Cineraria*, nach Pelagosa und Pomo eingewandert, als einen „assurdo fitogeografico“. Wirklich nahe verwandt mit *C. Friderici* sei nur *C. crithmifolia*; für einigermaßen verwandt hält er *C. pannosa* DC., *rutifolia* S. S. und *jurineifolia* Boiss., welche drei Arten in „Griechenland[1]), Bulgarien[2]) und Konstantinopel, Bessarabien[3])“ wachsen, also außerhalb der Adrialänder. In welcher Weise *C. Friderici* und *C. crithmifolia* auf die beiden Inselchen gelangt sind, sei sehr schwer zu sagen. Für die Annahme einer Landbrücke, die nach Anschauung mehrerer Geologen und Biogeographen im jüngeren Tertiär vom Gargano über die Tremiti und Pelagosa nach Süddalmatien hinüberreichte, liefert nach Béguinots Ansicht (S. 194) die Verbreitung der Pflanzen dieser Gebiete keinen zweifelsfreien Beitrag; auch wäre nach seiner Meinung mit dieser Annahme für die Erklärung des isolierten Vorkommens wenig gewonnen.

---

[1]) *C. crithmifolia* wird nicht erwähnt.

---

[1]) Nur auf der Halbinsel Hagion Oros (Athos) der Chalkidike.

[2]) Küstengebiet des Schwarzen Meeres.

[3]) Auch Walachei, Dobrudscha, Bulgarien und Ost-Rumelien.

Wie aus der Gegenüberstellung der Ansichten der verschiedenen Forscher, die sich mit dem Gegenstand beschäftigt haben, hervorgeht, besteht nicht einmal über die nähere Verwandtschaft von *C. Friderici* und *C. crithmifolia* innerhalb der Gattung eine Übereinstimmung der Ansichten, und darum wird es ungemein schwierig, sich von dem Woher und Wie ihrer Einwanderung nach Pelagosa und Pomo ein Bild zu machen. Nimmt man mit Nyman, Hayek und Béguinot *C. pannosa*, *rutifolia* und *jurineifolia* als nächstverwandt an, so besteht ein phylogenetischer Zusammenhang mit Arten, die im Osten der Balkanhalbinsel bis nach Bessarabien vorkommen, wogegen in Dalmatien und überhaupt im Gebiet der Adrialänder nähere Verwandte fehlen. Ist die Ansicht von Fiori und Gugler — Zugehörigkeit zum Formenkreis der *C. cineraria* L. — richtig, so handelt es sich um eine Gruppe von Formen mit tyrrhenischer Verbreitung, von denen eine bis nach Pelagosa und Pomo vorgedrungen ist. Wie C. J. Forsyth Major gezeigt hat, gibt es eine große Zahl lebender und ausgestorbener Organismen, die von Spanien über Südfrankreich auf den Inseln und Küsten des tyrrhenischen Meeres und von da (mit Überspringung des Innern und der adriatischen Küsten Ober- und Mittelitaliens) über Unteritalien-Sizilien bis nach Süddalmatien und Griechenland (und außerhalb Europas auch oft über Makaronesien, die Atlasländer, Syrien, Persien und Kaukasien) verbreitet sind, über ein Gebiet, das (wenigstens in Europa) im Norden etwa durch die Jahresisotherme von 16° oder die Jännerisotherme von 8° begrenzt wird; eine derartige Verbreitung — wenigstens was den tyrrhenischen Teil des Gebietes betrifft — hat auch der Formenkreis der *C. cineraria*. Welche der beiden Anschauungen richtig ist und ob demnach die Beziehungen von *C. Friderici* und *C. crithmifolia* nach Osten oder Westen weisen, wage ich nicht zu entscheiden; gegenüber so eingehenden, alle Gruppen der Gattung *Centaurea* umfassenden Studien, wie Hayek und Gugler sie gemacht haben, könnte die spezielle Betrachtung eines Formenkreises, der offenbar nach den verschiedensten Richtungen Beziehungen hat, wohl kaum einen Fortschritt bringen.

Ich wende mich daher der Betrachtung der übrigen für die Einwanderung der „Stammform“ ins Gebiet in Frage kommenden Bedingungen zu.

Zu diesen gehört zunächst die Verbreitungsfähigkeit der Früchte im Zusammenhang mit den vorhandenen Verbreitungsmöglichkeiten durch die verschiedenen Verbreitungsagentien. Als solche kommen in erster Linie Luftströmungen, jedoch auch Vögel und der Transport durch das Meerwasser in Betracht.

Für die Verbreitung durch Luftströmungen ist zunächst das Gewicht der Früchte von Bedeutung. Eine gut entwickelte Frucht von *C. crithmifolia* wog samt Pappus 6 mg. W. Schmidt bestimmte das Gewicht von sechs Früchten derselben Art mit Pappus (5·2—7·2 mg) und von fünf Früchten, denen der Pappus abgeschnitten worden war (3·9—7·9 mg). Am häufigsten schwankten in beiden Fällen die Werte zwischen 5·8 und 6·8 mg. — Welche Länge der Pappus hat, ergibt sich aus der Tabelle (S. 37); es zeigt sich, daß er die Länge der Frucht niemals übertrifft, selten erreicht und manchmal kaum halbsolang ist, daß also das Verhältnis (Länge der Frucht) zu (Länge des längsten Pappusstrahles) meist zwischen 1 und 2 liegt. Schon dieser Befund läßt vermuten, daß im Vergleich zu anderen Kompositenfrüchten diejenigen der *C. crithmifolia* keine besonders wirksame Ausstattung für Verbreitung durch Luftströmungen aufweisen — und die Versuche, die W. Schmidt (dem ich für alle seine Bemühungen bestens danke) und ich darüber angestellt haben, bestätigten diese Vermutung.

Wir arbeiteten beide mit gut entwickelten Früchten von wildgewachsenen Exemplaren der *C. crithmifolia.* Meine Versuche fanden im Zimmer statt. Früchte mit unversehrtem Pappus fielen, in der Luft ausgelassen oder in den aufsteigenden Luftstrom über einem stark geheizten Gasofen gebracht, wie ein Stein herunter, gleichgültig, ob der Pappus nach oben oder nach unten gerichtet war; die Entfernung des Pappus änderte die Fallgeschwindigkeit in der nicht erwärmten Luft nicht sichtlich, dagegen war der Unterschied im Luftstrom des Gasofens auch schon bei geringer Fallhöhe recht erheblich. — Auf eine glatte horizontale Fläche gelegt und parallel zu dieser angeblasen flogen beide Früchte etwa gleich weit, oft die ohne Pappus weiter; so als ob der Pappus etwa durch Reibung oder Anstemmen der Strahlen an die Unterlage ein Hindernis bildete. — Ganz anders verhielten sich Früchte von *Senecio vulgaris*, einer Pflanze, deren Vorkommen, z. B. auf Schotterdächern, schon zeigt, daß ihr Pappus die Verbreitung durch bewegte Luft wesentlich fördert: In nicht erwärmter Luft sanken sie langsam zu Boden, vom warmen Luftstrom des Gasofens wurden sie scharf in die Höhe gerissen; des Pappus beraubt fielen sie in beiden Fällen rasch herab. — W. Schmidt hat über Fallzeit und Fallgeschwindigkeit mit denjenigen Früchten von *C. crithmifolia*, deren Gewicht oben angegeben wurde, genauere Versuche gemacht. Er fand für eine Fallhöhe von 980 cm:

	Fallzeit	Mittlere Fallgeschwindigkeit (unt. Grenzwerte)
Früchte mit Pappus . .	2—3 sek. (Mittel 2·57 sek.)	381 cm/sek.
„ ohne „ . .	1·4—2·4 „ („ 2·14 „)	460 „ „

Die „mittlere Verbreitungsgrenze“, d. i. diejenige Entfernung, bis zu der noch rund ein Hundertstel der Früchte gelangt[1]), beträgt sonach bei Annahme einer Windgeschwindigkeit von 6 m/sek. höchstens 6·9 m für die vollständigen, 4·7 m für die des Pappus beraubten Früchte. Schmidt zieht aus seinen Versuchen folgenden Schluß (briefliche Mitteilung): „Selbst bei Sturm kann also nicht mit weiterer Verbreitung gerechnet werden und auch der Haarkelch nützt so gut wie nichts als Flugorgan.“ Gegenüber wirklich guten „Fliegern“ unter den Kompositenfrüchten sind also die Achenen von *C. crithmifolia* als sehr schwerfällig[2]) zu betrachten, beträgt doch die mittlere Verbreitungsgrenze für *Taraxacum officinale* bei einer Sinkgeschwindigkeit von 10 cm/sek. nicht weniger als 10.200 m! Ganz unmöglich ist, obwohl nach Schmidt die doppelte mittlere Verbreitungsgrenze nur sehr selten überschritten werden wird, auch in unserem Falle eine Verbreitung einzelner Früchte über kilometerweite Strecken nicht — dafür sprechen die Erfahrungen, über die Zusammenfassendes im Handwörterbuch der Naturwissenschaften (IV, 1915) nachgelesen werden möge und die in dem Satze gipfeln, „daß starke Winde Verbreitungseinheiten, auch wenn sie keine anemochoren Ausrüstungen besitzen, bis auf mehrere hundert Kilometer Distanz verfrachten können“.

Nun beträgt die Entfernung des nächsten Standortes der östlichen Artengruppe (Athos, *C. pannosa*) von einem etwa halbwegs zwischen Pelagosa und Pomo gelegenen, als Repräsentant des Gebietes der Stammform unserer Arten angenommenen Punkt in der Luftlinie über 700 km, und dazwischen liegen die hohen mazedonischen und albanischen Gebirge, die wenigstens zu Ende der Tertiärzeit möglicherweise ein Verbreitungshindernis gebildet haben. Eher als an eine sprungweise Wanderung („dispersione a distanza“[3]) könnte also an eine schrittweise Wanderung („dispersione a piccole tappe“[3]) längs der Küsten Griechenlands gedacht werden, nur sind die Zeugen für eine etwaige Wanderung auf diesem Wege ebenso spärlich, als in ihrer Verwandtschaft mit unserer Artengruppe zweifelhaft: es käme nur *C. Niederi* Heldr. aus Aetolien (Missolunghi) und *C. cuspidata* Vis. vom Biokovo[1]) (Mitteldalmatien) in Betracht, die nach der Hayekschen Anordnung zwar in dieselbe Sektion (*Pannophyllum*). aber in eine Gruppe (*Cuspidatae*) gehören, die von unseren Arten weiter entfernt gestellt ist als die Gruppe der *C. cineraria*; Gugler (S. 115) meint, *C. cuspidata* sei „am meisten den *Pannosae* genähert“, also derjenigen Gruppe, zu der Hayek unsere Formen stellt; bezüglich der Stellung von *C. Niederi* stimmt Gugler (S. 148) mit Nyman und Hayek überein. Die Entfernung des Gebietes der Stammform unserer Arten vom Biokovo beträgt nur zirka 120 km, also für beide Arten der Verbreitung nicht viel. Für eine schrittweise Einwanderung vom dalmatinischen Festland wäre natürlich eine Landverbindung mit diesem notwendig, und diese hat nach A. Tellini (a. a. O., Karte auf Tafel XII)[2]) vom Miozän bis ins Diluvium bestanden, u. zw. für Pomo andauernd, für die Pelagosagruppe mit einer Unterbrechung im Pliozän. — Die nach Hayek mit der süddalmatinischen *C. ragusina* verwandten Arten *C. argentea* und *C. bombycina*, erstere in Kreta, letztere im südlichsten Spanien heimisch, kommen wegen zu entfernter Verwandtschaft wohl ebensowenig in Betracht wie *C. ragusina* selbst, die ja auf Pelagosa grande und piccola wächst, auf Pomo aber fehlt.

---

[1]) W. Schmidt, S. 320.

[2]) Über den ökologischen Nutzen dieser „Schwerfälligkeit“ und seinen Zusammenhang mit der geringen Ausdehnung der Standorte vergl. S. 120.

[3]) A. Béguinot, 2.

Zahlreicher und weniger weit vom Gebiet der Stammform unserer Arten entfernt sind die Standorte der mit *C. cineraria* verwandten Formen mit westlicher, u. zw. tyrrhenischer Verbreitung. Am nächsten liegt das Kap der Circe (Circeo), nämlich 280 km; die auf den aeolischen Inseln (Liparen) liegenden Standorte der nach Gugler nächstverwandten, ja oft von *C. Friderici* sehr schwer unterscheidbaren *C. aeolica* sind vom Gebiet über 450 km entfernt; in beiden Fällen liegen aber Teile des im jüngeren Tertiär gehobenen Apennin dazwischen, die zu Ende der Tertiärzeit möglicherweise ein Hindernis für eine sprungweise Wanderung gebildet hätten. Eine schrittweise Wanderung hätte von Sizilien — wo außer der montanen *C. busambarensis* noch eine Form aus diesem Verwandtschaftskreis wächst — längs der Küsten Unteritaliens nach dem Monte Gargano gerichtet sein und die Landbrücke benützen müssen, die diesen über Pelagosa mit dem jungtertiären dalmatinischen Festland verband, dessen Westrand von Tellini nicht weit westlich von Pomo angenommen wird; nach der oben angeführten Arbeit dieses Autors bestand diese Brücke nur bis ins Miozän, während schon im Pliozän Pelagosa vom Meere bedeckt war und erst im Diluvium wieder auftauchte, ohne sich jedoch neuerdings mit dem Gargano zu verbinden; auch Wiener Geologen sagten mir, daß für einen späteren Bestand dieser Verbindung — die übrigens von manchen Forschern überhaupt nicht anerkannt wird — kein geologischer Beweis zu erbringen sei; K. Holdhaus dagegen kommt auf Grund biogeographischer Erwägungen dazu, ihr Fortbestehen noch im Diluvium für wahrscheinlich zu halten (a. a. O., S. 465). Uebrigens nützt die Kenntnis oder schadet die Unkenntnis des Alters dieser Landbrücke im vorliegenden Falle nicht viel, da wir ja über die Zeit der Entstehung und Ausbreitung der in Betracht kommenden Artengruppen (auch der ostbalkanischen) kaum etwas sicheres sagen können. Fossile Reste von Kompositen sind nämlich nur in sehr geringer Zahl gefunden worden. „Die Familie der Kompositen besitzt allem Anschein nach ein geringes Alter und ist in einzelnen Zweigen noch jetzt in voller Entwicklung begriffen“ [1]). Die hierher gerechneten Ueberreste sind teils miozän, teils noch jünger; von einer fossilen *Centaurea* ist mir nichts bekannt; daß übrigens sowohl die Beschaffenheit des Standortes (Felsen) als auch der Mangel an regelmäßig abgeworfenen Organen von genügend charakteristischer Gestalt (Blättern) gerade in unserem Falle das Fossilwerden fast unmöglich macht, liegt auf der Hand. — Beachtenswert erscheint mir auch der Umstand, daß die meernahen Felsen auf den Tremiti-Inseln und dem unweit davon gelegenen Eiland Pianosa eine der *C. Friderici* zwar habituell sehr ähnliche (nur in den vegetativen Teilen fast stets zarter gebaute), aber in einen ganz anderen Verwandtschaftskreis gehörige Art, *C. Diomedea* Gasp., beherbergen; sie ist mit *C. Tenoreana* Wk. zunächst verwandt, die nur auf den einander benachbarten Abruzzengebirgsstöcken Majella und Morrone wächst; beide Arten werden von Fiori (a. a. O., S. 325) zum Formenkreis der über alle drei südeuropäischen Halbinseln verbreiteten, also an beiden Küsten der Adria wachsenden *C. alba* gestellt; Gugler (a. a. O., S. 34) und Béguinot (1, S. 192, 218) sind derselben Ansicht. Mit Rücksicht auf die Lage der Tremiti-Inseln zum Gargano und zu Pelagosa und wegen der Ähnlichkeit in den ökologischen Ansprüchen der *C. Friderici* und *Diomedea* ist es nun — mindestens bei Annahme sprungweiser Verbreitung — recht merkwürdig und gewiß ein „großer Zufall“, daß durch den Wind verbreitete Früchte einer *Centaurea* die Tremiti erreichten und Pelagosa nicht und (wegen der viel größeren Fläche der ersteren) noch mehr umgekehrt. Bei Annahme schrittweiser Einwanderung ist die Sache bezüglich der nicht erfolgten Besiedlung der Tremiti durch die Stammform unserer Gruppe nicht so auffällig, wenn wir mit Tellini annehmen, daß diese erst im Pliozän (Pianosa gar erst im Diluvium) aufgetaucht waren und niemals weder mit dem Gargano noch mit der transadriatischen Landbrücke zusammenhingen.

---

[1]) Von hier wurden 1913 von A. Teyber zwei mit *C. cuspidata* nahe verwandte Formen beschrieben, nämlich *C. Biokovensis* (a. a. O., 2, S. 27) und *C. mucurensis* a. a. O., 3, S. 492).

[2]) Siehe auch Abb. 7 in I. dieser *Centaurea*-Studien (Diese Zeitschr., Jahrg. 1920, Nr. 4—6, S. 107).

---

[1]) O. Hoffmann, a. a. O., S. 116.

Beck v. Managetta spricht (a. a. O., S. 462 ff.) die Ansicht aus, daß nach dem Versinken der transadriatischen Landbrücke und mit der fortschreitenden Verkleinerung des dalmatinischen Festlandes und seiner zunehmenden Auflösung in Inseln die mediterrane Flora, des Zusammenhanges mit südlicheren Mittelmeergebieten beraubt und auf einen schmalen Küstensaum sowie auf Inseln zurückgedrängt, im jüngeren Tertiär und später manche Einbuße erlitten hat, und daß sich auf den Inseln nur widerstandsfähigere, vorzugsweise felsliebende Gewächse erhalten konnten. „Aber die Isolierung dieses Florengebietes gab auch den Anlaß zur Erhaltung, weniger zur Neubildung von einigen Endemismen. Sie erhielten sich hin und wieder auf den ins Meer gesunkenen Gipfeln auf den Inseln sowohl, als auch auf kleinen Felsriffen.“ Beck rechnet zu diesen Endemismen auch *C. Friderici* und *C. crithmifolia*; sollte es sich hier um eine Erhaltung (nicht um eine Neubildung) handeln, so wäre es nötig anzunehmen, daß unsere Stammform früher eine weitere Verbreitung hatte, aber bis auf ihre derzeitigen Standorte überall ausgestorben ist. Ein derartiger Hergang ist allerdings schwer zu begreifen, denn dann möchte man erwarten, daß sich Formen aus unserer Gruppe doch mindestens an einem oder dem anderen der ökologisch so ähnlichen Standorte anderer süddalmatinischer Felseneilande erhalten hätten; mag auch die Erhaltung auf dem Festlande oder auf größeren Inseln, wo sicherlich die — im Fels freilich stark verminderte — Konkurrenz anderer Pflanzen eine größere Rolle spielt, unmöglich gewesen sein, so erscheint doch das Nichtvorkommen auf den eigentlichen Scoglien, soweit sie Felsabstürze besitzen, durch die Natur des Standortes kaum erklärt. Auch die chemische und physikalische Beschaffenheit des Gesteins hilft uns da (vergl. dagegen S. 44 unten) wenig; denn wenn auch die meisten Scoglien Süddalmatiens aus mehr oder weniger reinem hellgrauem Kalk, Pelagosa piccola aus ebenfalls hellgrauem Karbonatgestein mit mehr oder weniger Kieselsäure (vergl. S. 45 unten), Pomo aus sehr kalkarmem dunkelgrünlichgrauem Augitdiorit besteht, so bleibt es doch anderseits eine offene Frage, warum das von Pelagosa piccola kaum $^1/_4$ km entfernte und petrographisch damit ganz übereinstimmende Pelagosa grande einerseits, das wie Pomo aus Augitdiorit aufgebaute und fast 30 km davon entfernte Brusnik (Mellisello) anderseits keine Form unserer Gruppe beherbergen; die sonstigen ökologischen Verhältnisse wären dafür wohl geeignet: auf beiden Eilanden kommt wie auf Pelagosa piccola die in dieser Hinsicht ganz ähnliche *C. ragusina* vor, die aber wiederum auf Pomo fehlt. — Dieselbe Schwierigkeit — Nichtvorkommen auf anderen Scoglien mit ähnlichen Lebensbedingungen — ergibt sich übrigens bei Annahme schrittweiser Verbreitung, da man ja auch hier das Aussterben an den Zwischenstandorten voraussetzen muß, wenn man nicht die sehr unwahrscheinliche Annahme machen will, daß gerade alle diese Stellen vom Meere bedeckt worden sind.

Bei unseren bisherigen Betrachtungen waren als Verbreitungsmittel nur Luftströmungen angenommen, die ja tatsächlich am wahrscheinlichsten in Frage kommen, besonders wenn man bedenkt, welche Leistungen man — wie eingangs erwähnt — ihnen zutrauen kann. Es soll jedoch auch erwogen werden, inwieweit etwa noch andere Verbreitungsagentien heranzuziehen wären: Vögel und Meeresströmungen.

Erstere könnten epizoische oder endozoische Verbreitung bewirken. Was die Beurteilung der Möglichkeit endozoischer Verbreitung betrifft, so scheint aus der Literatur hervorzugehen, daß *Centaurea*-Früchte nur von Körnerfressern verzehrt, dabei aber zerstört werden, so daß diese Art der Verbreitung für unseren Fall wohl kaum in Betracht kommt.

Für die Möglichkeit epizoischer Verbreitung ist die Beschaffenheit der Oberfläche der Frucht und der Pappusstrahlen von Bedeutung. Erstere ist stets glatt, bei *C. crithmifolia* kahl, bei den übrigen Formen schütter bis ziemlich dicht mit sehr feinen meist abstehenden Haaren besetzt; die äußeren Pappusstrahlen tragen dicht aneinandergereiht vorwärtsgerichtete Zähnchen[1]). — Versuche über das Anhaften ergaben folgendes: Am Stoff der Kleidung hafteten Früchte von *C. crithmifolia*, die auf der Tischplatte lagen und an die der Rockärmel fest angedrückt wurde, fast nie oder fielen bald wieder ab. Versuche über das Haften im Gefieder einer ausgestopften Lachmöve wurden mit Früchten von *C. crithmifolia*, *C. jabukensis* und *C. pomoensis* angestellt. Wurden die Früchte auf den Tisch gelegt und die Brust der Möve darangedrückt oder damit über die betreffende Stelle des Tisches gestrichen, so drang die Frucht mehrmals mit dem unteren Ende zwischen die straff anliegenden Federn, hielt dort auch bei stärkeren Erschütterungen fest und „verkroch“ sich einigemal bis zur Unauffindbarkeit. Ebenso war es, wenn die Frucht mit der Pinzette ins Gefieder gesteckt wurde. Des Pappus beraubte Früchte wurden viel schwerer aufgenommen und hielten weniger fest. — Möven sind in der Adria sehr häufig und brüten auf den Felseilanden oft in Menge, dies umso lieber, je weniger diese von Menschen heimgesucht werden. Möveneier fanden wir mehrfach, auf Pomo sah ich auch eine junge Möve (noch im Dunenkleid) an den Felsen herumklettern. Die alten Vögel umkreisten während unseres Besuches, über die Störung sichtlich beunruhigt, mit hallendem Schrei das Eiland. Beim Ruhen und beim Brutgeschäft ist zweifellos Gelegenheit, daß das Bauchgefieder der Vögel mit den umherliegenden Früchten in Berührung kommt, wenn die Unterseite des Körpers an den Boden angedrückt wird.

---

[1]) Vergl. Kronfeld, 1, S. 415, S. 417 Anm. 4, S. 423.

Behufs Beurteilung der Möglichkeit der Verbreitung durch Meeresströmungen machte ich zwischen Mitte März und Mitte April 1919 im Zimmer bei 11½—19° C Lufttemperatur Versuche mit wohl entwickelten Früchten von *C. crithmifolia*, die im Juli 1914 von mir auf Pomo gesammelt worden waren; ich verwendete hiezu dem adriatischen Meer, u. zw. dem Golf von Triest, entstammendes Wasser aus dem II. zoologischen Institut der Universität Wien, das auf dem normalen Konzentrationsgrad gehalten wird. Zwei kurze nur 1—2 Tage dauernde Versuche belehrten zunächst über die Art des Schwimmens. Jedesmal schwammen alle zehn verwendeten Früchte am Beginn des Experimentes, u. zw. meist so, daß der Grund der Frucht und die Spitze einiger äußerer Pappusstrahlen die Oberfläche des Wassers berührten (Abb. 7 *a*), seltener aufrecht, mit Luftblase zwischen den inneren Pappusstrahlen und so, daß die Spitzen der äußeren die Wasseroberfläche berührten (Abb. 7 *b*); überdies waren zahlreiche Luftbläschen an den Strahlen, weniger an der Frucht selbst zu sehen. Eine Frucht, deren Pappus abgeschnitten worden war, schwamm gleichfalls, u. zw. ohne Luftblasen, aber sichtlich unter Zuhilfenahme der Unbenetzbarkeit ihrer Oberfläche[1]). Daß es sich in all diesen Fällen um kein eigentliches Schwimmen handelt, sondern um ein „Schwimmen" durch kapillaren Druck der durch den nicht benetzbaren Körper deformierten Flüssigkeitsoberfläche, ergibt sich auch daraus, daß nach mehr oder minder kräftigem Schütteln, das den Wellenschlag nachahmen sollte, eine oder die andere Frucht gleich oder sehr bald nach Beginn des Versuches sank, während einmal nach 20, das anderemal nach 48 Stunden alle gesunken waren, diejenigen ohne Pappus meist zuletzt. — Bei einem dritten Versuch, der vom 18. März bis 10. April 1919 dauerte, wurden stärkere Erschütterungen vermieden, nur hie und da ein leichter „Wellenschlag" gemacht. Anfangs „schwammen" alle zehn verwendeten Früchte (andere als bei den

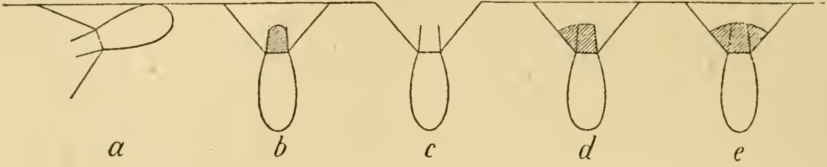


Abb. 7, Erklärung im Text. — Luftblasen schraffiert.

---

[1]) Über die Rolle des Pappus als Schwimmorgan siehe: O. Hoffmann, S. 115 und G. Lo Forte, S. 251.

früheren Versuchen), u. zw. neun horizontal, wobei die aus dem Wasser ragenden Teile von Frucht und Pappus unbenetzt blieben und mit zahlreichen runden, abgesetzten Tröpfchen bedeckt waren. Eine schwamm vertikal, so daß der aus den äußeren Pappusstrahlen gebildete Trichter innen wasserleer war (Abb. 7 *c*). Allmählich stellten sich infolge der Erschütterungen beim Wasserwechseln, Beobachten usw. noch mehrere in die Vertikallage. Am 5. Tage tauchte ich einige Früchte mit der Pinzette unter; einige sanken sofort, wobei keine oder fast keine Luft an ihnen hängen blieb; bei anderen fing sich zwischen den inneren Pappusstrahlen Luft, die nach einer Seite (Abb. 7 *d*) oder allseitig (Abb. 7 *e*) bis zu den äußeren Strahlen reichte und das Wiederaufsteigen bewirkte. An diesem Tage waren vier, am nächsten (6.) fünf Früchte gesunken (alle ohne Luftblasen), am 15. sieben. Am 18. Tage traten bei einigen Früchten die Würzelchen der Keimlinge am unteren Ende hervor. In den folgenden Tagen zeigten die wenigen noch schwimmenden Früchte eine Abnahme des wasserleeren Raumes im Pappustrichter, der sich schließlich auf den Raum zwischen den inneren Pappusstrahlen oder auf einen Teil des Raumes zwischan äußeren und inneren Strahlen beschränkte. Am 19. Tag sank die vorletzte, am 24. die letzte noch schwimmende Frucht infolge schwacher Erschütterungen, wobei sich kleine Luftblasen zwischen äußeren und inneren Pappusstrahlen noch erhalten hatten. — Nach dem Versuch (am 10. April) wurden die Versuchsfrüchte in Töpfen angebaut. Einige keimten nicht, andere kamen über die ersten Stadien nicht hinaus. Die Keimpflanze aus der am 15. Tage des Versuches gesunkenen Frucht, die also danach noch neun Tage unter Wasser gelegen war, durchbrach am 16. Tag nach dem Anbau die Erde, hatte am 27. Tag Keimblätter von 13 und 6 mm Länge, blieb aber dann in der Entwicklung stecken und starb später ab. — Die vier Früchte, die zuerst gesunken waren (die letzte am 6. Versuchstage, die also danach noch 18 Tage unter Wasser gelegen war), begannen bereits am 6. Tage nach dem Anbau hervorzubrechen, keimten alle und wurden einen Monat danach einzeln ausgepflanzt; Anfang Oktober 1919 hatten sich zwei davon zu Rosetten mit den typischen Merkmalen der *C. crithmifolia* ausgebildet. — Endlich wurden gleichzeitig fünf bisher noch zu keinerlei Versuchen verwendete Früchte angebaut, die alle keimten. Die ersten Keimpflanzen traten am 8. Tage nach dem Anbau über die Erde und gediehen gut; zwei davon wurden, da sie am Grund rinnige bis röhrige einseitige Verwachsungen zeigten, zu Untersuchungszwecken konserviert; von den übrigen hatte sich eine Anfang Oktober zu einer charakteristischen Blattrosette entwickelt.

Aus diesen Versuchen geht hervor:

1. Früchte von *C. crithmifolia* sinken bei starker Wasserbewegung

schon nach 1—2 Tagen, vermögen aber bei nicht zu starken Erschütterungen bis zu 24 Tagen in Meerwasser zu schwimmen[1]).

2. Früchte, die einen Teil dieser Zeit an der Meerwasseroberfläche, einen Teil unter Wasser zugebracht haben, sind zum Teil keimfähig und entwickeln sich zu charakteristischen Blattrosetten.

Diese beiden Bedingungen für die Möglichkeit der Verbreitung durch das Meerwasser wären also gegeben; nun fragt es sich, ob die ozeanographischen Verhältnisse, speziell die Richtung der Meeresströmungen eine solche ist, daß sie für die Verfrachtung der Früchte von den angenommenen Ursprungsgebieten in das Areal unserer Formengruppe in Anspruch genommen werden kann. Das Mittelmeer und die meisten seiner Nebenmeere werden von einer Strömung umkreist, die im Gegensinne des Uhrzeigers verläuft, also im tyrrhenischen Meer an der Westküste der Apenninen-Halbinsel von Südost nach Nordwest zieht; schon aus diesem Grunde kommt sie für die Beförderung der tyrrhenischen Arten in das Adria-Becken nicht in Betracht. Dieses wird im gleichen Sinn von einer Strömung umzogen, die von der Westküste Griechenlands durch die Straße von Otranto eindringt, an den albanischen und dalmatinischen Küsten gegen Nordwest, an der Ostküste Italiens nach Südost sich bewegt und um den Süden des „Stiefels“ sich gegen die Straße von Messina hinzieht — alles Bewegungen, die der für diesen Fall benötigten Richtung genau entgegengesetzt sind. — Aus dem Schwarzen Meer, an dessen Küsten sich das Wasser gleichfalls entgegengesetzt dem Uhrzeiger bewegt, dringt die Strömung durch die Meerengen ins ägäische Meer, verläuft an dessen beiden Küsten nach Süden und wendet sich dann westwärts zwischen Kreta und dem Peloponnes an die Westküste Griechenlands. Diese Strömungsrichtung wäre, da überdies die ostbalkanischen Arten, die mit unseren verwandt sein sollen, meist im Küstengebiet ihre Standorte haben, zur Verbreitung wohl geeignet, umsomehr als im Süden der Adria in der Gegend der Inselbrücke Meleda-Lagosta-Pelagosa-Gargano eine Zweigströmung quer über die Adria zieht[2]). — Weiter entsteht die Frage, ob die Geschwindigkeit der in Betracht kommenden Meeresströmungen genügt, um die Früchte während der Zeit, für die ihre Schwimmfähigkeit nachgewiesen ist, vom Ursprungsort ins Gebiet unserer Formen zu transportieren. Nehmen wir eine mittlere Geschwindigkeit von zwei Seemeilen (= 3·71 km) in der Stunde an, so würde ein mit den Meeresströmungen treibender Gegenstand die Strecke Athos—Pelagosa (1630 km) in 440 Stunden = = $18^1/_3$ Tagen, die Strecke Varna (Ostküste Bulgariens)—Pelagosa (2450 km) in 660 Stunden = $27^1/_2$ Tagen zurücklegen können. Erstere Zeit ist kürzer als der durch das Experiment für die Schwimmfähigkeit der Früchte nachgewiesene Zeitraum von 24 Tagen, letztere übersteigt ihn um nicht allzuviel[1]). Doch ist die hier angenommene mittlere Stundengeschwindigkeit etwas hoch; setzen wir an ihrerstatt 1 Seemeile (= 1·855 km), so betragen die betreffenden Zeiten $36^2/_3$ und 55 Tage, also viel mehr als die nachgewiesene Schwimmdauer.

---

[1]) Vergl. Kronfeld 1, S. 426 und 2, S. 33: Schwimmversuch mit Löwenzahnfrüchten: Von 50 mit Pappus sank nach 33 Stunden eine, von solchen ohne Pappus sanken 44.

[2]) Wie die Meeresströmungen im Jungtertiär in der Adria liefen, darüber scheint, wie mir E. Spengler, Privatdozent für Geologie an der Wiener Universität, mitteilt, nie eine Untersuchung angestellt worden zu sein; es sei jedoch, da die Adria vom Miozän bis zur Gegenwart stets ein im Nordwesten geschlossenes Sackmeer war, ein ähnlicher Verlauf der Strömungen anzunehmen wie heute, auch dann, wenn die angenommene transadriatische Landbrücke bestanden hat. Dann wäre eine Strömung im Gegensinn des Uhrzeigers eben an der Südküste dieser Brücke — verlaufen. Übrigens wäre eine Wanderung aus dem schwarzen durchs ägäische Meer erst im jüngsten Tertiär möglich gewesen, da die Zerstückelung des bis dahin bestandenen ägäischen Festlandes erst im Pliozän begann.

Die Dauer der Schwimmfähigkeit der Früchte und die Beschaffenheit der Meeresströmungen lassen also eine Einwanderung auf diesem Wege wenigstens von Osten her immerhin als möglich erscheinen; dagegen dürfte aus einem anderen Grunde dieser Verbreitungsart keine nennenswerte Bedeutnng zukommen, u. zw. deshalb, weil unsere Arten sämtlich Bewohner steiler Küstenfelsen sind, welche sie erst von einer gewissen, gar nicht unbedeutenden Höhe an (vergl. S. 44, Abs. 2, u. 45, Abs. 2) bewohnen. Es müßten daher die durch Strömungen an den Fuß der Felsen gebrachten Früchte bei hochgehender See durch die Brandung in entsprechende Höhe geschleudert worden sein. Nun wachsen aber in der Brandungsstufe überhaupt keine Blütenpflanzen, und der bloße Gischt dürfte die Früchte kaum so hoch hinauf befördert haben.

Die vorstehenden Erörterungen über die verschiedenen Verbreitungsmöglichkeiten sollen nicht so aufgefaßt werden, als ob in einem bestimmten Fall nur eine allein hätte wirksam sein können. Eine bestimmte Frucht kann z. B. ganz gut einen Teil ihrer Wanderung schwimmend zurückgelegt haben, kann ausgeworfen und dann von Wind oder Vögeln weiterbefördert worden sein. —

Es wäre jetzt nur noch die oben (S. 119) offen gelassene Frage zu erörtern, „ob eine Entscheidung darüber möglich ist, auf welchem der beiden Eilande die Stammform zuerst vorkam und auf welches sie später eingewandert ist“. Wenn die Einwanderung dieser Stammform ins Gebiet zu einer Zeit stattfand, da die beiden Eilande miteinander (und etwa noch mit dem Gargano) landfest zusammenhingen, hat die Frage in dieser Form keinen Sinn; sie muß dann so gestellt werden:

---

[1]) Ich verdanke die Angaben über Verlauf und Geschwindigkeit der Meeresströmungen größtenteils den Mitteilungen von O. Lehmann, Privatdozenten für Geographie und Assistenten am geographischen Institut der Universität Wien.

Über welche Gegend dieses Festlandes erfolgte die Einwanderung, über die von Pelagosa oder die von Pomo? Und da scheint es nach der ganzen Sachlage doch wahrscheinlicher, daß die Richtung der Einwanderung von Süden nach Norden ging als umgekehrt, so daß die Gegend von Pelagosa früher davon betroffen wurde. Waren die beiden Eilande zur Zeit der Einwanderung schon getrennt, so kann die Frage wörtlich aufrechterhalten und muß ebenso beantwortet werden[1]. —

Wenn wir all das, was ich über die möglichen Bedingungen der Ansiedlung der Stammform unserer Arten vorgebracht habe, überblicken, so müssen wir ehrlicherweise gestehen, daß wir darüber nichts Sicheres wisssen, und Béguinot behält ganz recht, wenn er (1., S. 192) sagt: „Come *C. Friderici* e *C. crithmifolia* siano pervenute nelle due minuscole isolette adriatiche, è assai arduo precisare.“ Wenn ich die Sache trotz dieses wenig befriedigenden Ergebnisses genauer besprochen habe, so geschah es, weil ich an diesem Einzelfall, der mich stets sehr gefesselt hat, zeigen wollte, was alles bei einem solchen „Erklärungs“-Versuch herangezogen werden muß, und daß es — gar bei einer so verwickelten biologischen Erscheinung — nicht richtig ist, sich mit dem Aufsuchen „einer Ursache“ zu befassen, wo doch eine Summe von Bedingungen vorliegt.

Verzeichnis der benützten Literatur.

Th. Arldt, Handbuch der Palaeogeographie. I, II/$_1$, $_2$ (1917—1921).

G. Beck v. Mannagetta, Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder (1901).

1. A. Béguinot, La vegetazione delle isole Tremiti e dell' isola di Pelagosa. — Memor. di mat. e di fis. soc. ital. scienze, Roma, ser. 3a, XVI (1910), S. 155.

2. A. Béguinot, Osservazioni e documenti sulla disseminazione a distanza. — Atti accad. scient. Ven.-Trent.-Istr., ser. 3, V, fasc. 1/2, S. 129. — Padova 1912.

E. Boissier, Flora orientalis, III. Band (1875).

A. Degen, Remarques sur quelques plantes rares. — Bullet. de l' assoc. Pyrén. pour l' échange des plantes. Quimper (Frankreich), XVI (1905/06), Nr. 356.

A. Fiori in A. Fiori e A. Béguinot, Flora analitica d' Italia, III. Band, (1903—04).

C. J. Forsyth Major, Die Tyrrhenis. Studien über geographische Verbreitung von Tieren und Pflanzen im westlichen Mittelmeergebiet. — Kosmos (Zeitschrift für Entwicklungslehre und einheitliche Weltanschauung). VII. Jahrg. XIII. Band (1883), S. 1, 81.

1. A. Ginzberger, Fünf Tage auf Österreichs fernsten Eilanden. — „Adria“, Triest, 1911.

---

[1] Dem widerspricht es nicht, daß oben (S. 129 unten), ein „etwa halbwegs zwischen Pelagosa und Pomo gelegener Punkt“ als Repräsentant des Gebietes der Stammform“ angenommen wurde; diese Annahme wurde nur gemacht, um die in Betracht kommenden Entfernungen von den Standorten der als nächstverwandt angesehenen Arten einigermaßen beurteilen zu können, ohne dem eben erwähnten Ergebnis vorzugreifen.

2. A. Ginzberger, Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens. I. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 92. Band (1915), S. 261.

3. A. Ginzberger, Vortrag „Über *Centaurea Friderici* Visiani u. *C. crithmifolia* Visiani". — Verh. d. zool. bot. Ges. Wien, LXX (1920), S. (30).

W. Gugler, Die Centaureen des ungarischen Nationalmuseums. — Annal. hist.-natural. Mus. nation. hungar., Budapest, VI (1908), S. 15.

A. Handlirsch, Beiträge zur exakten Biologie. II. Verbreitungswege der känozoischen Landtiere und insbesondere der Insekten. — Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. 122, Abt. I (März 1913), S. 396.

Handwörterbuch der Naturwissenschaften (1913), IV. Band, S. 915.

A. v. Hayek, Die *Centaurea*-Arten Österreich-Ungarns. — Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. Akad. d. Wiss. Wien. 72. Band (1901), S. 585.

O. Hoffmann, *Compositae* in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam., IV. 5. (1894), S. 87.

N. v. Hofsten, Zur älteren Geschichte des Diskontinuitätsproblems in der Biogeographie. — Zoolog. Annalen, Band VII (1916), S. 197.

K. Holdhaus, Über die Coleopteren- und Molluskenfauna des Monte Gargano. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 87. Band (1911), S. 431.

1. M. Kronfeld, Über einige Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte. — Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 91. Band, I (1885), S. 414.

2. M. Kronfeld, Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen, I. Teil, Leipzig, 1900.

G. Lo Forte, Di alcuni apparecchi di disseminazione nelle Angiosperme. — Nuov. giorn. botan. ital., nuov. ser., II. (1895), S. 227.

1. C. de Marchesetti, Descrizione dell' isola di Pelagosa. — Bollet. della soc. Adriat. di scienze natur. Trieste, II. (1876), S. 283.

2. C. de Marchesetti, Notiz über seine Exkursion nach Pelagosa. — Österr. botan. Zeitschr., XXVII (1877), S. 36.

C. F. Nyman, Conspectus florae Europae (1878—82).

S. Pályi (A. Pavlicsek), Pomo szigete és növényei (Die Insel Pomo und ihre Flora). — Természettudomanyi Közlöny, XXX. Band, Ergänzungsheft (Pótfüzet) XLVII (1898), S. 128. (Band und Heft wurden von mir zweimal nicht ganz richtig zitiert.)

F. Petter, Insel-Flora von Dalmatien. — Österr. botan. Zeitschr., II (1852), S. 19.

Reichenbach, Icones florae Germanicae, XV. Band (1853).

W. Schmidt, Die Verbreitung von Samen und Blütenstaub durch die Luftbewegung. — Österr. botan. Zeitschr., LXVII (1918), S. 313.

1. G. Stache, Die liburnische Stufe. 1. Heft. — Abhandl. d. geol. Reichsanstalt, Wien, XIII (1889).

2. G. Stache, Geologische Notizen über die Insel Pelagosa. — Verhdlg. d. geol. Reichsanst. Wien, 1876, S. 123.

A. Tellini, Osservazioni geologiche sulle Isole Tremiti e sull' Isola Pianosa nell' Adriatico. — Bollet. R. Comit. geolog. d' Ital., XXI (1890), S. 442.

1. A. Teyber, Zwei neue Pflanzen von den süddalmatinischen Inseln. — Österr. bot. Zeitschr., LXI (1911), S. 461.

2. und 3. A. Teyber, Beitrag zur Flora Österreichs. — Österr. botan. Zeitschr., LXIII (1913), S. 21 und 486.

R. Visiani, Flora dalmatica, II. Band (1847), S. 40 u. tab. XII c = XLVIII; Supplement: I. (1872), S. 55 u. tab. V; II/2 (1879), S. 16.

Nachtrag. Aus den „Schedae ad floram Italicam exsiccatam, Cent. XXV et XXVI“ (1921) ersehe ich, daß unter Nr. 2577 *Centaurea crithmifolia* (Pomo, leg. C. J. Cori, Juni 1914) und unter Nr. 2578 *C. Friderici* (Pelagosa piccola, leg. C. J. Cori, Juni 1914) ausgegeben werden. Die Exemplare selbst sah ich noch nicht. Zu ersterer Scheda ist zu bemerken, daß die Angabe „solo calcareo“ sowie die Zeitangabe „1918“ wohl Schreibfehler sind; daß Achenen und Pappus der beiden Arten „keinerlei Unterschied aufweisen“, dürfte wohl nach meinen S. 35—37 dieser Arbeit mitgeteilten Beobachtungen und nach den Abbildungen auf S. 32 und 38 als widerlegt erscheinen.

Literatur-Übersicht[1]).

Jänner und Februar 1921, mit Nachträgen aus dem Vorjahre.

Angerer L. Der Taubenschwanz (*Macroglossa stellatarum*) sucht auch in gemalten Blumen Honig. (Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, Heft 3—5, S. 69, 70.) 8°.

Böhmig L. Die Zelle (Morphologie und Vermehrung). (Sammlung Göschen, Nr. 818.) Berlin und Leipzig (Vereinigung wissenschaftlicher Verleger), 1920. 12°. 138 S., 73 Textabb.

Brunswik H. Über die Mikrochemie der Chitosanverbindungen. (Biochemische Zeitschrift, 113. Bd., 1921, S. 111—124.) 8°.

Burgerstein A. Änderungen in der Spaltöffnungsweite unter dem Einflusse verschiedener Bedingungen. (Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, Heft 3—5, S. 113—131.) 8°.

Dalla Torre C. Zur Flora von Ampezzo und Umgebung. Aus dem Tagebuch des † Grafen Ludwig Sarnthein zusammengestellt. (Berichte d. naturw.-mediz. Vereines in Innsbruck, XXXVII. Jahrg., 1920, S. 32—55.) 8°.

Fruwirth C. Handbuch des Hülsenfruchterbaues. Berlin (P. Parey), 1921. 8°. Mit 75 Textabb. — Mk. 34 und 25% Verleger-Teuerungszuschlag.

Handel-Mazzetti H. Plantae novae Sinenses (9. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, Sitzungen d. mathem.-naturw. Klasse vom 10. und 17. Februar 1921.) 8°. 4 S.

Behandelt: *Begonia Handelii* Irmscher (Sect. *Sphenanthera*), *Rhododendron Amundsenianum* Hand.-Mzt. (Subgen. *Lepidorrhodium*, sect. *Osmothamnus*), *Rh. cucullatum* Hand.-Mzt. und *Rh. hexamerum* Hand.-Mzt. (Subgen. *Eurhododendron*).

---

[1]) Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Hayek A. Neue Pflanzenformen aus dem westlichen Wolhynien. [Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, Heft 3—5, S. (60) bis (61).] 8°.

Behandelt: *Poa versicolor* Bess. var. *ammophila* Hay., *Scorzonera humilis* L. var. *veratrifolia* Hay.

Heinricher E. Wie erfolgt die Bestäubung der Mistel: scheiden ihre Blüten wirklich Nektar ab? (Biolog. Zentralblatt, Bd. 40, 1920, Nr. 11/12, S. 514—527.) 8°. 1 Abb.

Höfler K. Ein Schema für die osmotische Leistung der Pflanzenzelle. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 8, S. 288 bis 298.) 8°. 4 Textabb.

Kronfeld E. M. Jacquin des Jüngeren botanische Studienreise 1788 bis 1790. Aus unveröffentlichten Briefen herausgegeben. (Beihefte zum Botan. Centralblatt, Bd. XXXVIII, 1921, Abt. II, S. 132—176.) 8°.

Molisch H. Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 14: Über die Bläuung von Pflanzenaschen durch Chlorzinkjod. Nr. 15: Über die Ausscheidung von Fetttröpfchen auf einer Apfelfrucht (*Malus coriarius*). (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 8, S. 299—306.) 8°.

Morton F. Naturdenkmäler im Bannkreise Wiens. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 8. Jahrg., 1921, 1. Heft, S. 2—6.) 8°.

Nalepa A. Die Phytoptocecidien von *Tilia* und ihre Erzeuger (Schluß). (Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, Heft 3 bis 5, S. 65—68.) 8°.

— — Neue und wenig bekannte Eriophyiden. (Ebenda, S. 81—88.) 8°.

Ronniger K. Floristische Mitteilungen. [Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, Heft 3—5, S. (57) — (60).] 8°.

Neue Art: *Galium adriaticum* Ronniger, verw. mit *G. flavescens* Borb. und *G. lucidum* All. (Dalmatien, Kroatien). Neue Form: *Poa stiriaca* Fritsch et Hayek f. *effusa* Ronniger (Steiermark). Neu für Kärnten: *Dryopteris illyrica* Beck (*D. lobata* × *lonchitis*), *Poa stiriaca* Fritsch et Hayek. Neu für Oberösterreich: *Tilia Traunsteineri* H. Braun, *Knautia Sendtneri* Brügger. Außerdem einige neue Standorte seltener Pflanzen.

Weber F. Zur Physiologie thylloider Verstopfungen von Spaltöffnungen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 9, S. 309—317.) 8°. 2 Textabb.

Wettstein Otto. Anleitungen zum Sammeln von Tieren und Pflanzen in Höhlen. (Berichte der staatlichen Höhlenkommission, Vierteljahrshefte für theoretische und praktische Höhlenkunde, I. Jahrg., Heft 1/2, 1920, S. 32—46, Taf. II u. III). Gr. 8°.

Abderhalden E. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Lieferung 1 (Abt. I: Chemische Methoden, Teil 9): Schmidt J. und Grafe V., Alkaloide. Berlin und Wien. 1920. Gr. 8°. 15 u. 636 S., 15 Fig.

— — Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Lieferung 13 (Abt. XI, 2. Teil, 1. Heft): Grafe V., Methoden zur Erforschung der Leistungen des Pflanzenorganismus, Spezielle Methoden (Beginn). Berlin und Wien, 1920. Gr. 8°. 186 S., 63 Textabb.

Absolon K. O mikrofotografování neprůhledných drobných předmětů. Druhé sdělení. S 18 mikrofotogramy na 5 přílohách a tabulkon v textu. Sonderabdruck aus „Čas. Mor. Mus. Zemského". Brünn, 1920. 8°. 20 S. Über das Mikrophotographieren der undurchsichtigen kleinen Gegenstände. Zweite Mitteilung. Mit 18 Mikrophotogrammen auf 5 Beilagen und 1 Tafel im Texte.

Agharkar Sh. Über die Verbreitungsmittel der Xerophyten des nordwestlichen Indiens und ihre Herkunft. (Inaug.-Dissert.) Leipzig (W. Engelmann), 1920. 8°. 42 S.

Almquist S. *Rosae* musei regni Suecici in methodum naturalem redactae. (Arkiv för Botanik, Bd. 16, 1920, Nr. 9.) 8°. 51 S., 8 Tabellen.

Arldt Th. Handbuch der Palaeogeographie. Bd. II: Palaeogeographie. Zweiter Teil, Bogen 51—77. Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. Gr. 8°.

In dem umfangreichen Kapitel Palaeobiogeographie (S. 995—1186) ist auch die Palaeobotanik berücksichtigt.

Auer V. Über die Entstehung der Stränge auf den Torfmooren. (Ylipainos Acta forestalia Fennica 12 sta.) Helsinki, 1920. 8°. 145 S., 37 Textfig., 7 Tafeln, 1 Beilage.

Baranov V. J. Zadači fito-ekologičeskich izslědovanij v Sibiri. Sep.-A. 8°. 6 pag. Tomsk, 1919. — [Die Aufgaben der phytooekologischen Erforschung von Sibirien.]

Baumgärtel O. Das Problem der Cyanophyzeenzelle. (Archiv f. Protistenkunde, 41 Bd., S. 50—148.) 8°. 1 Tafel.

Der Protoplast der Cyanophyzeenzelle besteht aus zwei Teilen, dem peripheren Chromatoplasma, welches in diffuser Verteilung Chlorophyll, Phykozyan und Karotin enthält und dem hyalinen Centroplasma. In den Alveolen des letzteren kommt es zur Ausbildung von Plasten, den „Endoplasten", welche ein Gemisch von Glyko- und P-Proteiden darstellen. An ihrer Peripherie entstehen die Epiblasten, die sich durch starke Färbbarkeit auszeichen und aus Proteinen bestehen. Außerhalb des Centroplasma entstehen die „Exoplasten". Das Centroplasma stellt einen primitiven, offenen Zellkern dar. W.

Baur E. Die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung, ein Lehrbuch für Landwirte, Gärtner und Forstleute. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1921. 8°. 115 S., 11 Textabb., 6 Tafeln.

Beck G. v. Flora Bosne, Hercegovine i bivseg sandžaka Novog Pazara. (Forts.) (Glasnik zem. muz. u. Bosni i Herceg., XXXII., 1920, pag. 83 bis 127) Gr. 8°.

Inhalt: *Euphorbiaceae*, *Buxaceae*, *Linaceae*, *Oxalidaceae*, *Geraniaceae*, *Balsaminaceae*, *Zygophyllaceae*, *Rutaceae*, *Simarubaceae*, *Polygalaceae*. — Neue Arten: *Euphorbia Gregersenii* K. Maly, *E. Pančićii* Beck, *E. hercegovina* Beck, *E. orjeni* Beck; außerdem zahlreiche neue Varietäten.

Béguinot A. La Botanica. (Guide „ICS“. Profili bibliografici de „l' Italia che scrive“.) Roma (Istituto per la propaganda della cultura Italiana), 1920. 12°. 116 pag.

Bertog H. Die Beschaffung des Kiefernsamens, insbesondere seine Selbstgewinnung. Neudamm (J. Neumann), 1920. 8°. Mit 8 Textabb. Mk. 7·50 und 30% Teuerungszuschlag.

Bevis J. F. and Jeffery H. T. British plants: their biology and ecology. Second edition, revised and enlarged. Methuen, 1920. 346 pag.

Bews J. W. Some general principles of plant distribution as illustrated by the South African Flora. (Annals of Botany, vol. XXXV, nr. 137, jan. 1921, pag. 1—36.) 8°.

Boresch K. Ein neuer die Cyanophyceenfarbe bestimmender Faktor. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 8, S. 286, 287.) 8°.

— — Ein Fall von Eisenchlorose bei Cyanophyceen. (Zeitschr. f. Botanik, 13. Jahrg., 1921, Heft 2, S. 65—78.) 8°.

Bose G. C. A Manual of Indian Botany. Bombay, London and Glasgow (Blackie and son). 8°. XVI + 368 pag., 8 plates.

Britton N. and Rose N. The *Cactaceae*: Descriptions and illustrations of plants of the cactus family. Vol. II. Washington, 1920. 4°.

— N. L. and Millspaugh Ch. F. The Bahama Flora. New York (G. K. Ackerman), 1920. 8°. 695 pag. — $ 6·25.

Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes. (Éd.: Institut international d' agriculture, Bureau des renseignements agricoles et des maladies des plantes.) Année XI, nr. 10. Octobre 1920. 8°.

Das vorliegende Heft ist 145 S. stark. Für den Botaniker von Interesse sind die Abschnitte über Pflanzenbau, Pflanzenverwertung und Pflanzenkrankheiten dieses außerorgentlich reichhaltigen und rasch arbeitenden Referierorganes.

Burger D. Beiträge zur Lebensgeschichte der *Populus tremula* L. (Inaug.-Dissert.) Zürich (H. Rütschi), 1920. 8°. 79 S., 33 Fig.

Carano E. Nuove ricerche sulla embriologia delle *Asteraceae*. (Annali di Botanica, vol. XV, fasc. 3, 1921, pag. 97—196, tab. IV—XII.) 8°.

Cayley D. M. Some observations in the life history of *Nectria galligena* Bres. (Annals of Botany, vol. XXXV, nr. 137, jan. 1921, pag. 79—92, tab. IV et V.) 8°.

Correvon H. Unsere Bäume. Aus dem Französischen übersetzt von A. Loosli. Bern, 1920. 8°. 364 S., mit Federzeichnungen und 100 farbigen Bildern.

Czapek F. Biochemie der Pflanzen, Zweite, umgearbeitete Auflage. III. Bd. Jena (G. Fischer), 1921. Gr. 8°. 852 S.

— — Zur Kenntnis der silberreduzierenden Zellsubstanzen in Laubblättern. (Ber. d. deutsch., botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 7, S. 246—252.) 8°.

Dokturovskij Vl. S. Bolota, strojenie i razvitie jich. Izdanie masterskoj učebných posobij Benděrskago Zemstva. Benděry. 1915. S. 68. 16 Textfig. [Die Torfmoore, ihr Bau und Entwicklung.]

Doolittle S. P. The mosaic disease of Cucurbits. (United States departement of agriculture, Bull. nr. 879, Washington 1920.) 8°. 69 pag., 10 tab.

Dvořák R. Sdélení s nových druzích moravských řas. (Mitteilung über für Mähren neue Algen.) Třebíč i. M. 1920. Sep.-A. 8 S. Im Selbstverlage des Verfassers. Druck von Fr. J. Trnka in Třebíč.

Fitting H. Das Verblühen der Blüten. (Die Naturwissenschaften, IX. Jahrg., 1921, Heft 1, S. 1—9.) 4°. 11 Textfig.

Foerster K. Vom Blütengarten der Zukunft. Neue Bilderfolge. Berlin-Westend (Verlag der Gartenschönheit), 1921. 4°. 10 Tafeln, 8 S. Text. — K 150.

Frankhauser F. Die Sumpfkiefer als besondere Spielart der Bergkiefer. (Mitteil. d. deutsch. dendrolog. Gesellsch., 1920, S. 57—60, Taf. 8.) Gr. 8°.

Fürth R. Über die Anwendung der Fehlerrechnung auf die Untersuchung morphologischer Unregelmäßigkeiten. (Die Naturwissenschaften, IX. Jahrg., 1921, Heft 3, S. 48—51.) 4°. 3 Abb.

Giesenhagen K. Lehrbuch der Botanik. Achte Auflage. Stuttgart (Fr. Grub), 1920. Gr. 8°. 447 S., 560 Textfig.

Graebner P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 101. Lieferg. (Bd. V 2, Bogen 6—10.) Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. 8°. — K 225.

Inhalt: *Caryophyllaceae-Lychnideae* (Forts.), u. zw. nur *Silene* (Forts.).

Griebel C. Die mikroskopische Untersuchung der Tee- und Tabakersatzstoffe. Berlin, 1920. Gr. 8°. 73 S., 111 Textabb.

Henderson F. and D. A dictionary of scientific terms. Pronunciation, derivation and definition of terms in Biology, Botany, Zoology, Anatomy, Cytology, Embryologie, Physiology. London, 1920. 8°.

Hitch E. and Salisbury J. An introduction to the structure and reproduction of plants. London, 1920. 8°.

Jeffrey E. C. and Torrey R. E. Physiological and morphological correlations in herbaceous Angiosperms. (The Botanical Gazette, vol. LXXI, 1921, nr. 1, pag. 1—31, tab. I—VII. 8°. 4 Fig.

Jelenkin A. A. O dějatělnosti sporovago gerbaria za 14 lět (s 1899 g. po 1913 g.) i o bližajšich zadačach dějatělnosti „Instituta sporovych rastěnij“ — novago otdělnago učrežděnija Imperatorskago Botaničeskago Sada Petra Velikago. Sep. A. aus: Bull. du Jard. Imp. Bot. de Pierre le Grand, T. XIV. livr. 1—2. 1914. Petersburg. 8°. [Über die Tätigkeit des Kryptogamen-Herbariums im Zeitraume von 14 Jahren (von 1899 bis 1913) und über die nächsten Aufgaben für die Tätigkeit des „Institutes für die Kryptogamenpflanzen“ — der neuen Anstalt am Kaiserlichen Botanischen Garten Peter des Großen.]

Mit kurzer Zusammenfassung in deutscher Sprache. J. Podpěra.

Josephy G. Pflanzengeographische Beobachtungen auf einigen schweizerischen Hochmooren mit besonderer Berücksichtigung des Hudelmooses im Kanton Thurgau. (Mitteil. a. d. Botan. Museum der Universität Zürich, XC.) Wien (Verlagsanstalt Vorwärts), 1920. 8°. 112 S., 4 Textabb.

Klika J. Příspěvky k rostlinnému výzkumu středních Čech I. Čas. Mus. Král. Českého. Rč. 1920. Sep.-A. 8°. 2 S. Tschechisch. [Beiträge zur floristischen Erforschung von Mittelböhmen I.]

Enthält kleinere Beiträge aus der Gegend des rechten Beraunufers in der Richtung gegenüber Koněprus. J. Podpěra.

— — Botanickogeografický nástin okolí Litomyšlského. Čas. Mus. Král. Českého (= Zeitschrift des böhmischen Landesmuseums). Rč. 1920. Sep.-A. 8°. 16 S.

Phytogeographische Schilderung der Flora von Leitomyschl.
J. Podpěra.

Krylov P. N. Po povodu voprosa e klassifikacii russkich stěpej. V omvět V. A. Kellern. S.-A. aus: Statistiko-Ekonomičeskij Billjuttěň. Tomsk. 1918. 8°. 8 pag.

Zur Frage der Klassifikation der russischen Steppen Antwort an V. A. Keller. J. Podpěra.

— — Očerk rastitělnosti Sibiri. Tomsk. 1919. S. 1—24. 8°. [Abriß der Pflanzenwelt von Sibirien.] Mit einer Karte.

Eine kurzgefaßte, übersichtliche Darstellung der Gliederung der Vegetationsdecke von Russisch-Asien, in welcher der hochverdiente Verfasser der Flora des Altai seine langjährigen Erfahrungen zur Geltung bringt. Zum Schluß wird ein Schema der Gliederung der Vegetationsdecke Sibiriens in phytogeographische Rayone beigegeben und es werden einzelne Gebiete (regiones), Zonen (zonae) und Unterzonen (zonulae) auch lateinisch bezeichnet. Die beigegebene Karte stellt in groben Zügen in verschiedenen Farben die Gebiete sowie die Provinzen der Pflanzenwelt Sibiriens dar. Eine für die Pflanzengeographie Sibiriens wichtige Arbeit. J. Podpěra.

— — Florističeskie etjudy prikatunskago kraja. Tomsk, 1919. 8°. 22 pag. Sep.-A. aus: Berichte der Tomsker Abteilung der Russischen Botanischen Gesellschaft, 1919, Nr. 1. [Floristische Studien aus dem Gebiete des Flusses Katun im Altai.]

— — Zadači botaniko-geografičeskich izslědovanij Sibiri. Sep.-A. Tomsk, 1919. 8°. 4 S. [Die Aufgaben der phytogeographischen Erforschung Sibiriens.]

Kühner H. 100 pflanzenphysiologische Versuche für die Schule zusammengestellt. Dritte Auflage. Reutlingen, 1920. 8°. 34 S.

Lindman C. A. M. Svensk Fanerogamflora. Stockholm (P. A. Norstedt och söner), 1918. 8°. 639 S., 330 Textabb.

Lyman G. R., Kunkel L. O. und Orton C. R. Potato Wart. (United States department of agriculture, Department circular 111, Washington 1920.) 19 pag., 4 fig.

Lynge B. Index specierum et varietatum *Lichenum* quae collectionibus „Lichenes exsiccati“ distributae sunt. I (Schluß, S. 465—559) und II (Anfang, S. 1—96.) (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bind 57, 1920 und Bind 58, 1920.) 8°.

Macků J. Otázka kultur léčivych rostlin v republice Československé. Sep.-Abdr. aus „Čas. Mor. Musea Zemského“. Brünn, 1920. 8°. 15 S. [Die Frage der Kultur von Arzneipflanzen in der tschechoslowakischen Republik.]

Maly K. Saopštenja o dešavanju nekojih *Pinus*-vrsta na balkanskom poluotoku. (Glasnik zem. muz. u. Bosni i Herceg., XXXII., 1920, pag. 211—213.) Gr. 8°.

Marzell H. Neues illustriertes Kräuterbuch. Eine Anleitung zur Pflanzenkenntnis unter besonderer Berücksichtigung der in der Heilkunde, im Haushalt und der Industrie verwendeten Pflanzen sowie ihrer Volksnamen. Mit Beiträgen von H. Ziegenspeck, K. Kahnt und H. Marzell sen., Reutlingen, 1921. Gr. 8°, 711 S., 32 Farbentafeln, Textabb.

Meyer A. Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere. Grundzüge unseres Wissens über den Bau der Zelle und über dessen Beziehung zur Leistung der Zelle. Erster Teil: Allgemeine Morphologie der Protoplasten. Ergastische Gebilde. Zytoplasma. Jena (G. Fischer), 1920. Gr. 8°. 629 S.

Mitscherlich E. A. Bodenkunde für Land- und Forstwirte. Dritte, neubearbeitete Auflage. Berlin (P. Parey), 1920. 8°. 355 S., 37 Textabb. — Mk. 36·— und 25% Zuschlag.

Nordhagen R. Om nomenklatur og begrepsdannelse i plantesociologien. Forsøk till diskussion paa logisk grundlag. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bind 57, 1920, S. 17 — 128.) 8⁰.

Novopokrovskij J. V. Otčet o geobotaničeskom obslědovanii vojskovych pěsčanych lěsničestv Donskoj oblasti v 1915 g. I. Golubinskoje lěsničestvo. Sep.-A. aus: „Sěvero-Kavkazskij Melioracionnyj Billjutěň“ za 1916 god. Novočerkassk 1916. 20 S.

Bericht über die geobotanische Forschungen in dem, den Kosaken gehörenden sandigen Reviere, im Don-Gebiete im Jahre 1915. I. Das Revier von Golubinskaja stanica. J. Podpěra.

Otruba J. Prońí příspěvek ku poznání květeny moravské. (Erster Beitrag zur Kenntnis der Flora Mährens). Sep.-A. aus: „Čas. Mor. Mus. Zemského“. Brünn, 1920. 8⁰. 14 S.

Neu beschrieben: *Ranunculus Lingua* L. var. *parviflorus* Otruba (Olmütz). Viele neue Standortsangaben, die hauptsächlich aus der Olmützer Gegend stammen. J. Podpera.

Penzig O. Pflanzen-Teratologie. Zweite, stark vermehrte Auflage, Band I: Bogen 1—10 und Band II: Bogen 1—10. Berlin (Gebr. Borntraeger). 1920. Gr.-8⁰. — Je 32 Mk.

Bei der ungeheuren Zerstreutheit der teratologischen Literatur, bei der Wichtigkeit derselben für Morphologie und Systematik entsprach schon die erste Auflage dieses Werkes einem vielfach gefühlten Bedürfnisse; da die erste vor mehr als 25 Jahren erschienene Auflage vergriffen ist und die seither erschienene teratologische Literatur nirgends gesammelt erscheint, wird das Erscheinen einer neuen Auflage allseits begehrt werden. Die beiden vorliegenden Hefte enthalten den größten Teil der Literatur-Übersicht und die Einzelbesprechung der *Ranales*, *Parietales*, *Polygalineae* und *Caryophyllinae* im Sinne des De Candolleschen Systemes. Die Gesamtanlage ist dieselbe wie in der ersten Auflage. W.

Picbauer R. Čtorty příspěvek ku květeně moravských hub. (Vierter Beitrag zur mährischen Pilzflora). Sep.-A. aus: Čas. Mor. Mus. Zemského. Brünn, 1920. 6 S.

Podpěra J. Fytogeografický rozbor nálezu *Cortusa Matthioli* L. na Moravě. Analyse phytogéographique de la découverte de la *Cortusa Matthioli* L. en Moravie. (Sborník Klub přírodov, v Brně, r. III., 1920.) 8⁰. 20 pag.

In tschechischer Sprache mit einer lateinischen „Formarum *Cortusae Matthioli* L. dispositio provisoria“. Verf. unterscheidet neun Formen: f. *normalis* Podp., f. *engadinensis* Podp., f. *alpina* Podp., f. *cenisia* Podp., f. *tatrensis* Podp., f. *moravica* Podp., f. *Freynii* Podp., f. *sibirica* (Andrz.) Podp., f. *pubens* (Schott, Nym. Kotschy) Knuth.

Potonié H. Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt. VI. Aufl., herausgegeben von W. **Gothan**. Berlin, Bornträger, 1920

Das Buch umfaßt das Lieblingsarbeitsgebiet Potoniés und es ist nicht bloße Pietät, wenn sein Amtsnachfolger Gothan diesmal das Buch in möglichst unverändertem Texte wieder herausgibt. Sehr zu begrüssen ist die Einfügung eines Literaturnachweises. Bei einer abermaligen Neuauflage wird es sich wohl auch empfehlen, die Kapitelüberschrift Seite 187 „Die hervorragendsten Moorbildungszeiten: Carbon und Tertiär" etwas zu verändern. So ist sie, zumindest für den Fernerstehenden, etwas irreführend. B. Kubart.

Prudhomme E. Plantes utiles des pays chauds. (Bibliothèque de Jardin Colonial.) Paris, 1920. 8°. 137 pag. 63 tab.

Reichl N. Das praktische Kräuterbüchlein. Zweite Auflage. Nürnberg. 1920. Kl.-8°. 64 S., illustr.

Scherzer H. Erd- und pflanzengeschichtliche Wanderungen durchs Frankenland. Teil I: Die Keuper- und Muschelkalklandschaft. Wunsiedel. 1920. Gr.-8°. 182 S., illustr.

Schindler F. Handbuch des Getreidebaues auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. Zweite, neubearbeitete und sehr vermehrte Auflage. Berlin (P. Parey), 1920. 8°. Mit 130 Textabb.

Schinz H. und Guillaumin A. Nova Caledonia, Forschungen in Neu-Caledonien und auf den Loyalty-Inseln. B. Botanik. Vol. I, Liefg. II (S. 87—176, Taf. V u. VI). Berlin und Wiesbaden (C. W. Kreidel). 1920. 4°. – K 700·—.

Schneider C. China, das dendrologische Paradies. (Mitteil. d. deutsch. dendrolog. Gesellsch., 1920, S. 152—163.) Gr.-8°.

Schwerin Fr. Graf v. Revisio generis *Sambucus*. (Mitteil. d. deutsch. dendrolog. Gesellsch., 1920, S. 194—231.) Gr.-8°.

Scott D. H. Studies in fossil botany. Third edition, vol. I. London (A. and C. Black), 1920. 8°. 434 pag.

Ein Lehrbuch, das eine ganz besonders glückliche Hand geschrieben hat. Man nimmt es zur Hand und möchte es nicht früher zur Seite legen, ehe man nicht auch die letzte Seite gelesen hat. Der Wert des Buches mag auch daraus erhellen, daß es bereits in dritter Auflage vorliegt, obwohl es nicht das einzige palaeobotanische Lehrbuch des englischen Sprachgebietes ist. Es ist schade, daß die Scottschen Studies nicht das ganze fossile Pflanzenreich berücksichtigen, sondern eigentlich nur die Pteridophyten und Gymnospermen umfassen und da wieder vornehmlich nur den histologischen Ergebnissen gewidmet sind. Aber das ist eben gerade ihre Eigenart und vielleicht auch ihre Stärke. Im vorliegenden I. Bande behandelt Scott die *Equisetales, Sphenophyllales, Lycopodiales, Filicales* und zum Schlusse noch die zum Teile erst während des Druckes der Auflage erzielten so außerordentlich wichtigen Ergebnisse der englischen Forscher Kidston und Lang über Struktur bietende *Psilophytales* aus dem Old red (Devon!) Schottlands. Gerade in den letzten Jahren kamen von da und dort neue Berichte über Devonpflanzen, die aber alle erst durch die so glänzend erhaltenen schottischen Fossilien Kidstons ihre volle Bedeutung erlangen. Diese Ergebnisse, die an dieser Stelle natürlich nicht kritisch erörtert werden können, reihen sich würdig an dem von der Palaeobotanik in den letzten 20 Jahren zur Lösung gebrachten Probleme über die „Farne" des Palaeozoicums und der Erkenntnis über die mesozoischen

Bennettitaceen, welche Ergebnisse heute bereits Gemeingut der ganzen botanischen Disziplin geworden sind und so auch ein Zeichen abgeben von der hohen wissenschaftlichen Bedeutung, die sich die oft und viel geschmähte Palaeobotanik in den letzten Jahren errungen hat. B. Kubart.

Strauch M. Wurzel-Plastik. Funde aus der Natur, gesammelt und gegedeutet. Eßlingen, 1921. Gr.-8⁰. 30 Lichtdrucktafeln.

Strecker W. Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser im Blüten- und blütenlosen Zustande, sowie ihr Wert und und ihre Samenmischungen für Wiesen und Weiden. Achte, durchgesehene Auflage. Berlin, 1921. Gr.-8⁰. 250 S., 164 Textabb., 9 Tafeln.

Suza J. *Rinodina oreina* var. *Mougeotioides* (Nyl.) Zahlbr. na Moravě. Sep.-A. aus „Sborník klubu Přírodovědeckého v Brně za období 1914—1919. Rč. II. Brünn, 1919. 8⁰. 5 S.

Die Flechte wurde an zwei Standorten in Mähren (in den Tälern der Flüsse Oslava und Jihlava) gefunden. Der Verf. erklärt die Standorte als Glazialrelikte. J. Podpěra.

— — Třetí příspěvek k lichenologii Moravy. Sep.-A. aus „Časopis Moravského Musea Zemského". Brünn, 1919. 8⁰. 22 S. — Dritter Beitrag zur Flechtenflora Mährens.

— — Čtortý příspěvek k lichenologii Moravy. Sep.-A. aus „Sborník klubu Přírodovědeckého v Brně Rč. III. Brünn, 1920. 8⁰. 50 S. — Vierter Beitrag zur Flechtenflora Mährens.

In beiden Beiträgen finden wir reichhaltige Bereicherung unserer Kenntnisse über die Verbreitung der Flechten in Mähren. Für das Gebiet werden viele phytogeographisch wichtige Arten nachgewiesen. V. Podpěra.

— — Zur Flechtenflora der Sandformation des Marchfeldes (Verh. d. naturf. Vereines in Brünn, LVII., 1920, S. 100—106.) 8⁰.

Beiträge aus dem Gebiete zwischen den Ortschaften Zohor, Lozorno, Plavecký Štortok und Malacka entlang der Eisenbahn Preßburg—Kuty, am linken Ufer der March. J. Podpěra.

Szafer Wł. Plan utworzenia rezerwatu leśnego w puszczy Białowieskiej (Państwowa komisja ochrony przyrody, Nr. 1.) (Sylwana, XXXVIII, 1920.) 8⁰. 24 S., 6 Abb., 1 Karte.

Torrey R. E. *Telephragmoxylon* and the origin of wood parenchyma. (Annals of Botany, vol. XXXV, nr. 137, pag. 73—77, tab. III.) 8⁰.

Tubeuf C. Züchtung brandfester Weizen. (Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, 18. Jahrg., 1920, Heft 11/12, S. 290—311.) 8⁰.

Úlehla V. Studien zur Lösung des Windeproplems. (Botaniska Notiser, 1920, Nr. 1, 1—30.) 8⁰.

Velenovský Jos. České Houby. [Die Pilze Böhmens.] Prag. Verlag der böhmischen botanischen Gesellschaft. Prag. I u. II. Teil. 8⁰. 424 S. Mit zahlreichen Abbildungen im Texte.

Ein originelles Werk über die größeren Hutpilze Böhmens, welches immer zu den wichtigsten Grundsteinen für eine spätere Pilzflora von Böhmen gehören wird. Der Verf. beschreibt eine ziemlich große Anzahl von neuen Arten, die er auch teilweise abgebildet hat. Was die Lokalitäten anbelangt, beschränkt sich der Verf. nur auf das von ihm gesehene Material und nimmt deshalb auch zu der lokalen, floristischen Literatur keine Stellung. Nebst Böhmen finden wir hier und da auch Standorte aus Mähren. J. Podpěra.

Vilhelm J. Květel kručinkolistý (*Linaria genistaefolia* Mill.) v Čechách adventivní rostlinou. Sep.-A. aus „Věda přírodní". Prag. 4°. 4 S.

Der Verf. führt den Nachweis, daß das Vorkommen dieser Art in Böhmen als adventiv zu erklären ist. J. Podpěra.

— — Příspěvky a poznámky k výzkumu českých parožnatek v r. 1914 do 1919. (Beiträge und Bemerkungen zur Erforschung der böhmischen Charophyten in den Jahren 1914—1919.) Sep.-A. aus: „Časopis Musea Král. Českého". Prag, 1920. 8°. 7 S.

Wille J. Chlorpikrin als Schädlingsbekämpfungsmittel in seinen Wirkungen auf Tier und Pflanze. (Die Naturwissenschaften, IX. Jahrg., 1921, Heft 3, S. 41—48.) 4°. 4 Abb.

Wormald H. On the occurence in Britain of the ascigerous stage of a „Brown Rot" fungus. (Annals of Botany, vol. XXXV, nr. 137, jan. 1921, pag. 125—135, tab. VI et VII.) 8°.

Zahn K. H. *Compositae-Hieracium.* Sect. I. *Glauca* — Sekt. VII. *Vulgata* (Anfang). (A. Engler, Das Pflanzenreich, 75. Heft, IV. 280.) Leipzig (W. Engelmann), 1921. Gr.-8°. 288 S, 27 Textabb. — Mk. 128 (K. 1856).

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 13. Jänner 1921.

Dr. Rudolf Wagner in Wien übersendet eine vorläufige Mitteilung „Über Fälle von atavistischem Vorblattanschluß bei *Asarum europaeum* L."

Ferienkurse in Jena.

In der Zeit vom 3. bis 16. August 1921 finden an der Universität Jena Ferienkurse statt, welche zahlreiche Gebiete der Wissenschaft behandeln. Auf dem Gebiete der Naturwissenschaften werden nachstehende zumeist zwölfstündige Kurse abgehalten:

Naturphilosophie und Weltanschauung, Prof. Dr. Detmer; Die Biologie im botanischen Schulunterricht, Prof. Dr. Detmer; Anleitung zu botanisch-mikroskopischen Untersuchungen, Dr. Seilert; Tierkunde und Entwicklungslehre, Prof. Dr. Franz; Zoologie, Prof. Dr. Plate; Ausgewählte Kapitel der Chemie, Prof. Dr. Kaufmann; Übungen im Bestimmen von Mineralien und Gesteinen, Dr. Spängenberg; Populäre Astronomie, Prof. Dr. Knopf; Zeit- und Ortsbestimmung mit praktischen Übungen, Prof. Dr. Knopf; Das Wasser und seine Beziehungen zum Menschen, Prof. Dr. Halbfass; Bau und Tätigkeit des Gehirns, Prof. Dr. Noll; Unsere Sinnesfunktionen, Prof. Dr. Noll; Physiologische Psychologie, Prof. Dr. Berger.

Außerdem finden noch statt: Kurse für Leiter und Lehrer an Volkshochschulen, Philsophische Kurse, Pädagogische Kurse, Kurse über das abnorme Kind, Kurse über Volkswirtschaft, Staat und Recht, Kurse über Bodenreform und Siedlungsfragen, Kurse über Literatur, Geisteswissenschaft und Kunst, Unterrichtskurse über die deutsche Sprache.

Anmeldungen nimmt entgegen, nähere Auskunft erteilt und Programme versendet das Sekretariat der Ferienkurse Frl. Cl. Blomeyer, Jena, Carl Zeißplatz 3.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc.

Neuere Exsikkatenwerke.

Fiori A., Béguinot A., Pampanini R. Flora Italica exsiccata. Cent. 21—24. 1915—1920. Je Mk. 175·—.

Hedicke H. Herbarium tierischer Fraßstücke. Lief. 5 (Nr. 101—125). 1920. — Mk. 80·—.

Weiß J. E. Herbarium pathologicum (fortgesetzt von R. Staritz). Große Ausgabe. Liefg. 6 und 7 (Nr. 126—175). 1921. — Je Mk. 15·—.

Mikroskopische Präparatensammlung.

Hecke L. Sammlung mikroskopischer Dauerpräparate von phytopathologisch-mykologischen Objekten. Serie 2 (Nr. 7—12). 1921. — Mk. 50·—.

Enthält: 7. *Tilletia Tritici*, Sporenkeimung (Kranzkörperchen); 8. *Exoascus Cerasi*, Blattquerschnitt mit Hymenium; 9. *Sclerotinia fructigena*, Moniliastadium auf Apfel; 10. *Coleosporium Campanulae* III. Blattquerschnitt mit Sporenlager; 11. *Plasmodisphora Brassicae*, Amöben, Plasmodien, Sporen; 12. *Viscum album*, Querschnitt durch Kiefernholz mit Senker.

Personal-Nachrichten.

Ernennungen:

Oberrechnungsrat Karl Ronninger (Wien) zum Rechnungsdirektor.

Dr. E. Münch, bisher Forstmeister in Waldfischbach i. d. Pfalz, als Nachfolger von Prof. Dr. F. W. Neger zum ordentlichen Professor der Botanik a. d. sächsischen Forstakademie in Tharand.

Prof. Dr. Peter Claussen zum ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens der Universität Erlangen (als Nachfolger von Prof. Dr. Hans Solereder).

Prof. Dr. Ludwig Jost (Heidelberg) als Nachfolger Prof. Dr. Arthur Meyers zum ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Marburg a. L.

Josef Gicklhorn, Lektor für naturwissenschaftliches Zeichnen an der Universität Graz, zum Konservator am Botanischen Institut der Universität Zagreb (Jugoslavien).

Titelverleihungen:

Dr. Alexander Zahlbruckner, Direktor der botanischen Abteilung des Naturhistorischen Staatsmuseums in Wien, Hofrat;

Dr. Karl Keißler, Kustos an derselben Abteilung, Regierungsrat;

Dr. Gustav Köck, Oberinspektor an der Staatsanstalt für Pflanzenschutz in Wien, Regierungsrat.

Privatdozent Dr. Erwin Janchen, Inspektor ebendaselbst, Oberinspektor;

Privatdozent Dr. Wolfgang Himmelbaur, Adjunkt an der staatlichen landwirtschaftlich-chemischen Versuchsanstalt in Wien, Inspektor.

Geheimrat Prof. Dr. Oskar Drude ist nach Bühlau (Bez. Dresden) in Sachsen, Theresienstraße 6, übersiedelt.

Dr. M. W. Beijerinck, Professor für Mikrobiologie an der Technichen Hochschule zu Delft, feierte am 16. März d. J. seinen 70. Geburtstag.

Prof. Dr. Josef Podpěra ist nach sechsjähriger Abwesenheit in Rußland und Sibirien nach Brünn (Bezručova 15) zurückgekehrt. Derselbe wurde die letzte Zeit seines Aufenthaltes in Sibirien von den tschechoslowakischen Legionen dem Institute zur naturwissenschaftlichen Erforschung von Sibirien an der Universität in Tomsk als Mitglied desselben zugeteilt. Seine großen Bryophyten-Sammlungen aus Sibirien sind im Botanischen Institute der Universität in Tomsk geblieben.

Gestorben:

Professor Helmut Bruchmann (Gotha), bekannter Pteridophytenforscher, am 25. Dezember 1920.

Prof. Dr. Georg Hieronymus (Berlin), Herausgeber der „Hedwigia“, am 18. Jänner 1921;

Pfarrer Dr. Adalbert Ricken (Lahrbach, Rhön), bekannter Pilzforscher, am 1. März 1921.

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXX. Jahrgang, Nr. 6—8. Wien, Juni—August 1921.

Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen.

I. *Gilia millefoliata* Fisch. et Mey.

Von **Karl Schnarf** (Wien).

(Mit Tafel II und einer Textabbildung.)

Zur Verwertung entwicklungsgeschichtlicher Merkmale für systematische Zwecke erscheint es von größter Bedeutung, insbesondere solche Familien zu studieren, deren Stellung im System in irgend einer Hinsicht bemerkenswert ist. Die wenigen vorhandenen embryologischen Mitteilungen über die Polemoniaceen zu ergänzen, ist Aufgabe der folgenden Zeilen. Untersucht wurden zahlreiche Stadien von *Gilia millefoliata* Fisch. et Mey.[1]).

Die Samenanlagen dieser Pflanze entstehen auf einer zentralen Placenta des meist dreifächerigen Gynoeceums (Fig. 1 auf Taf. II). Verhältnismäßig oft fanden sich in meinem Materiale auch vierteilige Fruchtknoten (Fig. 2), die sich nach oben in einen Griffel mit vier Narben fortsetzten. Dieses abweichende Verhalten ist von Brand[2]) auch bei anderen Polemoniaceen festgestellt worden. Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch eine Blütenknospe in einem sehr jungen Stadium. Die Karpelle haben sich oben noch nicht geschlossen, so daß jedes Fach oben eine Öffnung hat. Der zentrale Teil des jungen Fruchtknotens zeigt auf dem oberen Teile der schon stark ausgebildeten Plazenta kleine Höcker als die erste Anlage einer Samenanlage. Ein Vergleich etwas späterer Stadien zeigt, daß die Entstehung der folgenden Ovula in der Richtung von oben nach unten erfolgt. Wie Fig. 3 zeigt, krümmen sich die jungen Samenanlagen später nach abwärts. Sie werden anatrop, u. zw. ist ihre Mikropyle nach unten gerichtet. Dies ist wenigstens die vorherrschende Stellung der Samenanlagen. Eine schräge oder bisweilen fast horizontale Stellung der einen oder der anderen Samenanlage in späteren Stadien kommt sekundär durch Verschiebungen der dicht beisammenstehenden Samenanlagen zustande.

---

[1]) Die Untersuchung erfolgte an Material, welches Dr. Hans Neumeyer mit Alkohol-Eisessig fixiert hatte und mir in freundlicher Weise überließ.

[2]) A. Brand, *Polemoniaceae*, in Englers Pflanzenreich, IV., 250, S. 9.

Diese sind tenuinucellat und haben ein einziges Integument. Der Nucellus hat im wesentlichen im Inneren nur eine einzige Zellreihe, nur in seinem unteren Teile sind oft noch ein oder zwei Zellen zwischen die zentralen Zellreihe und die Epidermis eingekeilt (Fig. 5 und 6).

Die oberste Zelle dieser zentralen Reihe wird zur Archesporzelle. Sie vergrößert sich ziemlich rasch und zeigt meist noch, bevor das Integument den Nucellus überwölbt hat, die Anzeichen der sich vorbereitenden Reduktionsteilung. Die unter der Archesporzelle liegende Zelle zeigt fast immer ein von den übrigen Zellen abweichendes Verhalten. Sie weist dann ein stärker färbbares Plasma und einen größeren Zellkern, hingegen nie ein an den Reduktionsvorgang erinnerndes Verhalten auf. Das Aussehen dieser Zelle (Fig. 5 und 6) hängt daher wohl sicher mit ihrer Lage zusammen und ist physiologisch bedingt.

Von den Stadien der Tetradenbildung waren in meinem Materiale wenigstens die wichtigsten zu finden. Fig. 5 zeigt die Synapsis, Fig. 6 die Diakinese, in der die Chromosomenpaare zu Ring-, Achter- oder C-Formen vereinigt sind. Die Zahl der Gemini möchte ich auf 16 angeben auf Grund von allerdings nur wenigen Zählungen in dem Diakinese-Stadium von Makrosporenmutterzellen. Ein solches Stadium ist in Fig. 8 dargestellt, die aus zwei aufeinanderfolgenden Schnitten kombiniert ist. Elf Gemini sind voll ausgezogen und zeigen Ring-, C- und Achterform bis auf zwei, die wahrscheinlich als von der Seite betrachtete Ringel anzusehen sind; die übrigen fünf — in der Zeichnung nur in Konturen ausgeführt ebenso wie der Nucleolus — zeigen ebenfalls Ringel- und C-Form. Diese Zählung wird gestützt durch ein vereinzeltes, im übrigen unklares Stadium, in dem zirka 32 kurze Stäbchen so wie bei einer Diakinese über die Kernoberfläche verteilt waren (Fig. 9). Dieses Stadium macht den Eindruck einer Diakinese ohne Chromosomenpaarung und fand sich vereinzelt in einem Fruchtknoten, in welchem sämtliche Samenanlagen Stadien der Figuren 5—7 aufwiesen. Mit Rücksicht auf diese vereinzelte Beobachtung muß wohl hier von einem Deutungsversuch abgesehen werden. Die Spindel der heterotypischen Teilung wurde wiederholt gesehen (Fig. 7) und zeigte die für dieses Stadium charakterischen kurzen Chromosomen und oft eine zum Nucellus etwas schräge Stellung.

Beide Schritte der Reduktionsteilung sind von Wandbildung begleitet. Der zweite Schritt zeigt bisweilen in der oberen Zelle eine kleine Verzögerung gegenüber der unteren (Fig. 10). Die unterste der Makrosporen wird zum Embryosack, wie Fig. 11 zeigt, wo die drei oberen bereits degeneriert sind, während die unterste schon zum zweikernigen Embryosack geworden ist.

Die Betrachtung der besprochenen ersten Entwicklungsstadien ergibt somit, daß *Gilia millefoliata* dem Normaltypus folgt. Die einzige Angabe in der Literatur, die sich auf die frühesten Entwicklungsstadien bei Polemoniaceen bezieht, rührt von Jönsson[1]) her, der bei *Polemonium coeruleum* die Entwicklung nach dem *Scilla*-Typus gesehen hat. Auch die Zahl der hiehergehörigen Befunde bei anderen Familien, die mit den *Polemoniaceen* in nähere Beziehungen gebracht werden, ist nicht groß. Für die *Hydrophyllaceae* hat ebenfalls Jönsson[2]) bei *Nemophila nemorosa* das Vorkommen des Normaltypus festgestellt. Was ferner die *Convolvulaceae* betrifft, so wird für *Convolvulus*- und *Cuscuta*-Arten eine ganz auffallende Erscheinung in der Entwicklung des Embryosackes angegeben. K. Peters[3]) fand nämlich bei den genannten Formen, daß die Archesporzelle, die zunächst subepidermal liegt, Schichtzellen nach außen abgliedert, eine Erscheinung, die meines Wissens sonst in einer tenuinucellaten Samenanlage überhaupt nicht vorkommt, und die übrigens in jüngster Zeit noch bestätigt wurde, indem E. Asplund[4]) die Bildung von Schichtzellen seitens der Makrosporenmutterzelle bei *Cuscuta lupuliformis* feststellte.

Der achtkernige Embryosack (Fig. 13) bietet das normale Aussehen. Die Epidermiszellen des Nucellus sind vollständig verschwunden, so daß der Embryosack direkt an die innerste Schichte des Integumentes grenzt (Fig. 14). Diese ist als Mantelschichte[5]) ausgebildet. Der Eiapparat ist vollkommen typisch in seinem Aussehen; die beiden Polkerne verschmelzen frühzeitig, u. zw. geht die Verschmelzung annähernd in der Mitte des Embryosackes vor sich. Die Antipoden bleiben klein und gehen sehr bald zugrunde. Zur Zeit, da bereits ein primärer Endospermkern vorhanden ist, sind sie verschwunden. Unterhalb des Embryosackes liegt eine Gruppe von plasmafreien Zellen, die durch ihre etwas dickeren und stark lichtbrechenden Wände auffallen und als Hypostase betrachtet werden müssen (Fig. 14).

Bezüglich des Befruchtungsvorganges kann ich nur berichten, daß der Pollenschlauch durch die lange Mikropyle zum Eiapparat vordringt.

---

[1]) B. Jönsson, Om embryosäckens utveckling hos Angiospermerna. Acta Univ. Lund., XVI, 1879/80.

[2]) B. Jönsson, a. a. O.

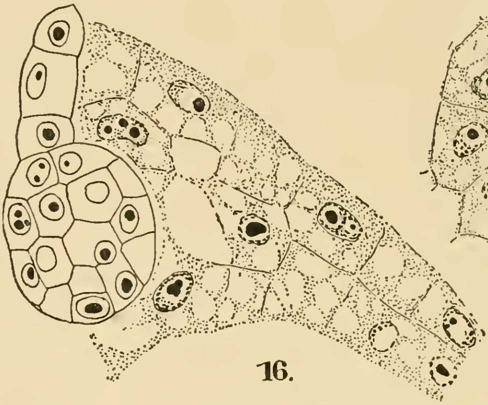
[3]) K. Peters, Vergleichende Untersuchungen über die Ausbildung der sexuellen Reproduktionsorgane bei *Convolvulus* und *Cuscuta* (Diss. Zürich, 1908)

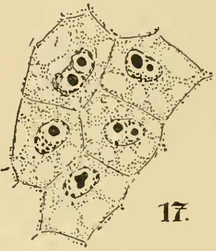
[4]) E. Asplund, Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Valerianaceen. (Kungl. Svenska Vetenskapsak. Handl., 61., 1920, Nr. 3, S. 23, Fußnote!)

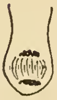
[5]) Über diesen auf Jönsson zurückgehenden Ausdruck vgl. E. Asplund, a. a. O.

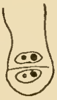
Die Kernverschmelzungen selbst habe ich nicht einwandfrei beobachten können. Die befruchtete Eizelle entwickelt sich erst, wenn schon eine größere Anzahl von Endospermkernen vorhanden sind.

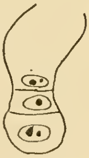
Die Endospermententwicklung folgt dem nukleären Typus. Solange die Zahl der Endospermkerne sehr gering ist, findet man diese in der Nähe der Eizelle oder in einem von der Eizelle herabziehenden Strang (Fig. 15), der derjenigen Seite der Embryosackwandung anliegt, die der Placenta zugewendet ist. Erst später verteilen sich die Endospermkerne gleichmäßig im Plasmabelage des Embryosackes und liegen nur in der Gegend des jungen Embryos etwas dichter, der seine ersten Teilungsschritte (Textabbildung, Fig. 18—22) durchmacht.

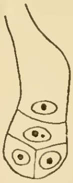

16.

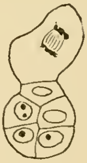

17.


18.


19.


20.

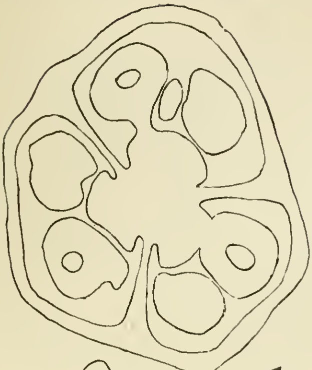

21.

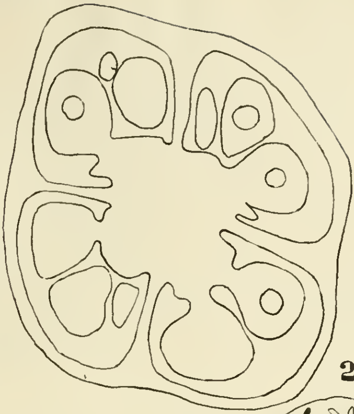

22.

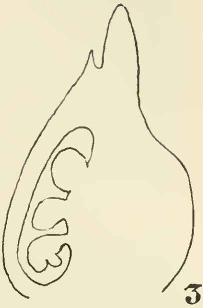
Zu einer Zeit, da bereits der Embryo zu einer vielzelligen Kugel geworden ist (Fig. 16), treten, wie es scheint, gleichzeitig in dem ganzen Endospermplasma zarte Zellwände auf. Die so entstandenen Endospermzellen bilden am Mikropylarende ein dichtes Gewebe, das den Embryo umschließt, und das nach der Seite zu in eine einzige Zellschichte auskeilt, die in Fig. 17 von der Fläche gesehen dargestellt ist. Dieses so entstandenen Endospermgewebe umschließt einen mächtigen zentralen Saftraum, der im weiteren Verlaufe der Entwicklung rasch verkleinert wird, indem sich die ihn umschließenden Zellen in zentripetaler Folge teilen. Zur Zeit, da der Embryo schon gegliedert ist, ist

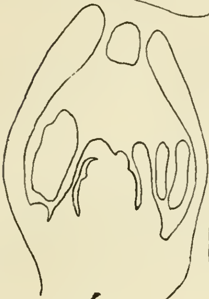
Schnarf K., *Gilia millefoliata*.

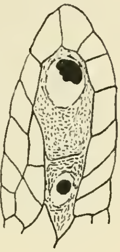
Tafel II.

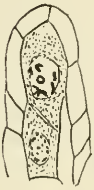

1.

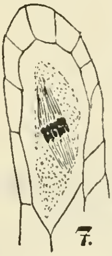

2.

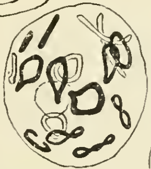

3.

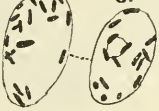

4.

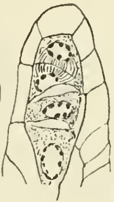

5.

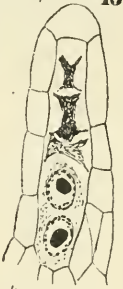

6.

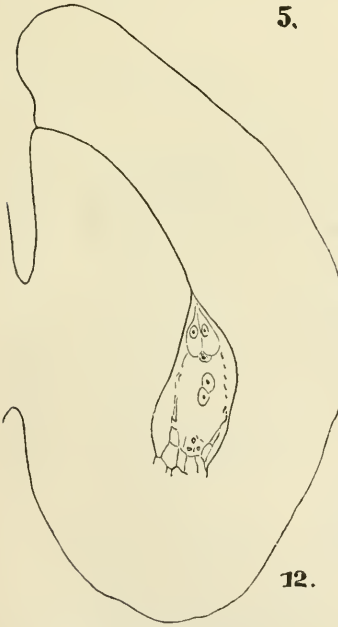

7.

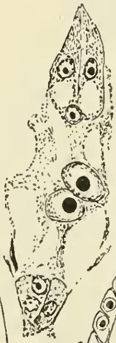

8.

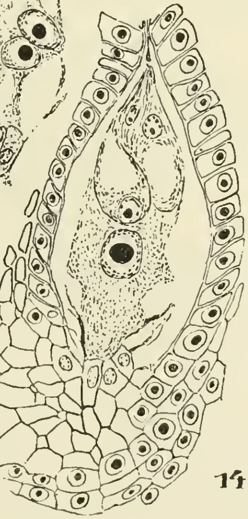

9.

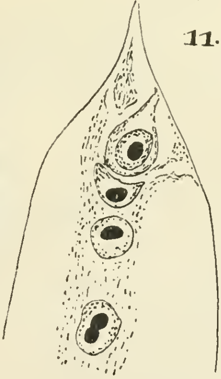

10.


11.


12.


13.


14.


15.

Österr. botan. Zeitschrift, 1921.

Gezeichnet vom Verfasser.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

der zentrale Hohlraum spurlos verschwunden. Das Endosperm besteht dann aus einer äußeren, von Reservestoffen strotzenden Schichte, die nach innen zu in immer inhaltsärmere Zellen übergeht, die als ein durchsichtiger heller Hof den Embryo umgeben. Irgendwelche Haustorien sind nicht differenziert. Das Endosperm entnimmt offenbar mit seiner ganzen Oberfläche dem umgebenden Integumentgewebe Nahrungsstoffe. Als Ausdruck der absorbierenden Tätigkeit der Oberfläche des Endosperms kann es betrachtet werden, wenn die Kerne der daselbst befindlichen Endospermzellen oft sehr stark vergrößert sind.

Soweit meine Beobachtungen, die ganz gut im Einklange stehen mit dem, was F. H. Billings[1]) über die späteren Entwicklungsstadien des Embryosackes bei *Polemonium flavum*, *P. coeruleum*, *P. lacteum*, *Collomia coccinea*, *Gilia tricolor*, *G. achilba* und *G. capitata* sagt. Über abweichende Verhältnisse berichtet dieser Autor dagegen bei *Phlox Drummondi*, wo keine Mantelschichte auftreten und eine Art Obturator durch die Mikropyle bis zum Eiapparat wachsen soll. Noch mehr verschieden sind die Verhältnisse, die Billings bei einer Pflanze fand, die er als *Leptosiphon androsace* bezeichnet[2]). Diese besitzt nach Billings ebenfalls keine Mantelschicht und einen Embryosack, der in einen fertilen und einen haustoriellen Abschnitt geteilt ist. Diese abweichenden Verhältnisse bedürfen wohl einer neuerlichen Untersuchung.

Figuren-Erklärung.

(Fig. 1—15 auf Tafel II, Fig. 16—22 auf der Textabbildung; die Vergrößerung ist bei jeder Figur in Klammern beigefügt.)

Fig. 1: Dreifächeriger Fruchtknoten im Querschnitt (48).
Fig. 2: Vierfächeriger Fruchtknoten im Querschnitt (48).
Fig. 3: Längsschnitt durch einen dreifächerigen jungen Fruchtknoten (52).
Fig. 4: Blütenknospe im Längsschnitt; die Fruchtknotenfächer sind nach oben offen (48).
Fig. 5: Nucellus mit Archesporzelle in Synapsis (410).
Fig. 6: Archesporzelle in Diakinese (410).
Fig. 7: Spindel der heterotypischen Teilung (413).
Fig. 8: Diakinese der Sporenmutterzelle; aus zwei Schnitten kombiniert (1100).
Fig. 9: Diakinese-ähnliches Stadium mit kurzen Einzelchromosomen (800).
Fig. 10. Tetradenbildung (394).
Fig. 11: Die unterste Makrospore hat sich zum zweikernigen Embryosack entwickelt (432).
Fig. 12: Ovulum mit achtkernigem Embryosack (185).

---

[1]) F. H. Billings, Beiträge zur Kenntnis der Samenentwicklung. Flora, 88., 1901, S. 279—286.

[2]) Gemeint ist wahrscheinlich *Leptosiphon androsaceus* (Benth.) Steud. = *Gilia androsacea*; vergl. Brand, a. a. O.

Fig. 13: Achtkerniger Embryosack (367).
Fig. 14: Embryosack mit verschmolzenen Polkernen, von der Mantelschicht umgeben (359).
Fig. 15: Befruchtete Eizelle; das Endosperm besteht aus vier Kernen, von denen drei im Schnitte liegen (453).
Fig. 16: Embryo und umgebende Endospermzellen (498).
Fig. 17: Endospermzellen desselben Stadiums in der Draufsicht (498).
Fig. 18—22: Entwicklungsstadien des Embryos (304).

Kleine Mitteilungen über Blaualgen.

Von **Lothar Geitler** (Wien).

(Mit 7 Textabbildungen.)

Beschreibung einer Varietät von *Nostoc punctiforme.*

Die *Nostoc*-Varietät, die hier beschrieben werden soll, fand sich im Saftfluß zweier Silberpappeln im Wiener Prater nächst dem Heustadelwasser. Die Pflanze gehört in die sectio *Amorpha*[1]) und zeigt habituell wie entwicklungsgeschichtlich große Ähnlichkeit mit *Nostoc punctiforme*; so wächst sie z. B. in Kulturen in Form von kleinen, blaugrünen Punkten. Ich sehe sie daher als am nächsten mit diesem verwandt an und nenne sie nach ihrem Vorkommen *Nostoc punctiforme* var. *populorum*.

Die Entwicklungsgeschichte wurde sowohl am natürlichen Standorte als auch in Agarkulturen, Kulturen auf Gips- und Tonstücken, auf Filtrierpapierstreifen, die mit ihrem unteren Ende in Nährlösung tauchten, sowie untergetaucht in Nährlösung beobachtet. Als solche diente die Lösung einer Messerspitze $Ca(NO_3)_2$ und die gleiche Menge K_2HPO_4 in 1 *l* Leitungswasser. Um etwaige durch die Kulturbedingungen erzeugte abnorme Wuchsformen als solche zu erkennen, wurden Kulturen in einem Dekokt der Pappelrinde vorgenommen und die Entwicklung auf Rindenstücken mit der daraufwachsenden Pflanze vom natürlichen Standorte beobachtet. Um die Pflanze mit *Nostoc punctiforme* vergleichen zu können, wurde dieses aus *Gunnera scabra* gemeinsam mit der Varietät auf Agarkulturen mit der angegebenen und auf die Hälfte verdünnten Nährlösung gezogen.

Der Saftfluß beherbergte eine reiche Mikroflora von Schizophyceen, wie *Oscillatoria*-Arten und *Synechococcus elongatus*, ferner Flagellaten, Chlorophyceen, Bacillariaceen und verschiedene Pilze[2]).

---

[1]) Bornet et Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées, Ann. d. scienc. nat., sér. 7, Bot., 7, 1888.

[2]) Auch die Fauna war reich entwickelt: ich sah Amoeben, Ciliaten und Würmer (insbesondere Rotatorien).

Der Stamm war bereits anfangs Juni, als ich ihn auffand, feucht und lag erst Ende Dezember ganz trocken. Der nasse Streifen, der durch den herabfließenden Saft an dem Stamm gebildet wurde, zeigte eine schwarzgrüne Färbung, die durch die weit ausgebreiteten, 1—2 mm hohen Kolonien des *Nostoc* erzeugt wurde. Der Saftfluß reagierte deutlich alkalisch: rotes Lackmuspapier wurde sofort blau.

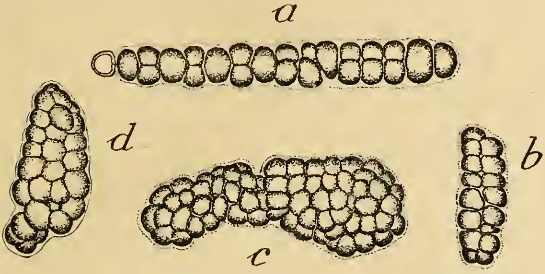


Abb. 1. *Nostoc punctiforme* var. *populorum*.
(Vergrößerung ungefähr 600fach.)

Die Entwicklungsgeschichte verlief in allen Kulturen im wesentlichen übereinstimmend mit der am natürlichen Standort. Im folgenden habe ich mich darauf beschränkt, die Abweichungen, die die Varietät von der typischen Form unterscheiden, wiederzugeben[1]).

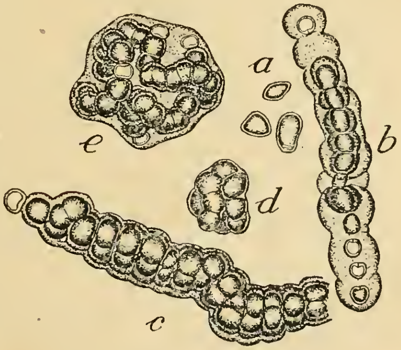


Abb. 2. *Nostoc punctiforme* var. *populorum*.
(Vergrößerung ungefähr 600fach.)

Die Dauerzellen erreichen nie die Breite von 6 μ und die Länge von 8 μ, wie die der typischen Form, sondern sind 3·2—5·4 μ breit und ebenso lang oder wenig länger (Abb. 2*a*)[2]). Sie schwanken beträchtlich in Form und Größe. Erstere ist bedingt durch den gegenseitigen Druck der vegetativen Zellen, aus denen sie entstehen (Abb. 1*c*, *d*), letztere wechselt, je nachdem sich Hormogonien, deren Zellen stark in die Breite gewachsen sind (Abb. 1*a*), oder Zellen aus Fadenknäueln (Abb. 2*e*) in Dauerzellen umbilden. Im Falle der Entstehung aus verbreiterten Zellen werden die angegebenen Dimensionen überschritten. —

---

[1]) Vgl. Harder, Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Cyanophyceen etc., Zeitschft. f. Bot., 1917, S. 145ff., wo die Entwicklungsgeschichte von *Nostoc punctiforme* eingehend beschrieben ist.

[2]) Alle Abbildungen geben kein Bild des Zellinhaltes, sondern beschränken sich auf die Wiedergabe der Zellformen.

Die Weiterentwicklung der Hormogonien erfolgt übereinstimmend mit der typischen Form durch Längsteilung parallel zur Fadenachse nach vorangegangenem Breitenwachstum; es tritt aber nur selten eine Auflösung zu einem Zickzackband oder zu einer Spirale ein (vgl. Harder, a. a. O., Abb. 36, 37), sondern die Zellen bleiben beisammen und es entstehen durch Teilungen nach verschiedenen Raumrichtungen kompakte, haufenförmige Kolonien (Abb. 1 *c*, *d*). Später kann eine Auflockerung zu einem Fadenknäuel vom Aussehen des *Nostoc minutissimum*, das Kützing, Tab. phyc., Bd. 2, Tafel 1, I, darstellt, erfolgen.

Unter ungünstigen Bedingungen, wie Nahrungsmangel in alten Kulturen oder winterlicher Kälte am natürlichen Standorte, wird die sonst dünne, hyaline Gallerte verdickt und färbt sich gelb bis braun. Meist besitzt ein Faden zwei, manchmal mehrere Scheiden, von denen die inneren am dunkelsten sind und die nach außen zu liegenden heller werden. Abb. 2 *b*—*e* zeigt diesen Zustand an verschiedenen Entwicklungsstadien. Fig. *b* stellt ein zur Ruhe gekommenes Hormogonium dar. Die innere Scheide ist rauh oder warzig, die äußere meist glatt. In diesem Zustand besitzt die Pflanze ein Aussehen, wie es Bornet[1]) von *Nostoc entophytum* abbildet.

Was die Ökologie der Pflanze anbelangt, so ist zu bemerken, daß im allgemeinen starke Feuchtigkeit Hormogonienbildung, ungünstige Bedingungen, wie Trockenheit, Dauerzellenbildung veranlaßten. Doch ist die Abhängigkeit, wie bei vielen Cyanophyceen, eine lose. Während des Winters 1920/21 waren die meisten Kolonien nicht in Dauerzellen zerfallen, sondern befanden sich im Knäuel- oder (zum geringeren Teile) im Hormogonienstadium und den darauffolgenden Stadien, u. zw. trotz Frost[2]) ganz lebensfrisch, so daß sofortige Weiterentwicklung an der Stelle, an der die Entwicklung unterbrochen worden war, erfolgte, wenn die Pflanzen in ein geheiztes Zimmer gebracht wurden[3]). Offenbar steht diese Resistenz gegen Kälte und Austrocknung im Zusammenhang mit der Ausbildung der dicken Gallerte.

Es ergibt sich somit als Charakteristik von

Nostoc punctiforme **var. *populorum*,** nova var.:

Kugelige oder unregelmäßig gestaltete, punktförmige oder zu größeren Überzügen vereinigte Kolonien von dunkel-blaugrüner Farbe.

---

[1]) Bornet und Thuret, Notes algologiques, Paris 1880, t. 2, pl. XXXI, 1 sub nom. *Nostoc tenuissimum*.

[2]) Der Winter 1920/21 war zwar nicht streng, zeigte aber doch einige Frostperioden.

[3]) Dieselbe Bemerkung machte ich an *Nostoc commune* und *Nostoc ellipsosporum*, welche im Februar 1921 vollkommen lebensfrische, vegetative Zellen besaßen und im Zimmer lebhaft weiterwuchsen und Hormogonien bildeten.

Fäden sehr dicht verschlungen, oft nicht unterscheidbar. Gallertscheide meist dünn und farblos, manchmal gelb bis braun. Vegetative Zellen kurz tonnenförmig, 2·4—4·4 μ breit, ebenso lang oder wenig länger. Heterocysten ebenso groß oder wenig größer, oft kleiner. Dauerzellen kugelig, ellipsoidisch oder unregelmäßig gestaltet, 3·2—5·4 μ breit, mit glatter, farbloser oder schwach gelblicher Außenschicht. — Bisher nur im Saftfluß zweier Pappeln im Wiener Prater beobachtet.

Bemerkungen über die Entstehung der *Nostoc*-Kolonien.

Bekanntlich ist der Ursprung einer *Nostoc*-Kolonie ein zur Ruhe gekommenes Hormogonium, d. h. ein einfacher, gerader Zellfaden. Der gewundene Faden einer Kolonie entsteht nicht durch Spitzenwachstum oder durch lineares Wachstum überhaupt, bei dem die aktiv wachsende oder passiv fortgeschobene Spitzenregion einen Weg beschreiben würde, dessen sichtbares Zeichen der schließlich vorhandene, verschlungene Faden wäre. Vielmehr entsteht die Kolonie durch ein auf die Längsachse des Hormogoniums ± quer gestelltes Wachstum in den beiden anderen Raumrichtungen, wobei sich der Abstand der beiden Fadenenden zunächst nicht verändert. Es treten Teilungsebenen auf in Winkeln zur Hormogonienachse, die zwischen den Grenzwerten 0° und 90° schwanken.

Janczewski¹), Borzi²) und Sauvageau³) unterscheiden zwei Bildungsweisen der *Nostoc*-Kolonien: bei der einen treten Längsteilungen parallel zur Achse des Hormogoniums auf, bei der anderen unterbleiben diese und der Faden krümmt sich passiv dadurch, daß seine Enden in unverrückbarem Abstand voneinander festgehalten werden, so daß bei weiterem Wachstum des Fadens diesem nichts anderes übrig bleibt, als seitlich auszuweichen und Schlingen zu bilden.

Ich halte die Erklärung des Auftretens der Krümmungen im zweiten Fall für unrichtig. Passive Krümmungen wären nur möglich, wenn die Fadenenden mit dem Substrat fest verbunden wären oder untereinander in fester Verbindung stünden, z. B. durch Schleim, der eine gewisse Oberflächenspannung besäße, die der Faden nicht

---

¹) Observations sur la reproduction de quelques Nostochinées, Ann. d. scienc. nat., sér. 5, Bot., 19, 1874.

²) Note alla morfologia e biologia delle alghe ficocromacee, Nuovo giorn. bot. it., 10, 1878, p. 246 ff.

³) Sur le *Nostoc punctiforme*, Ann. d. scienc. nat., sér. 8, Bot., 3, 1897, p. 371, Anm. 1.

überwinden kann. Das erstere ist gewiß nicht der Fall, und daß das letztere nicht wirksam ist, läßt sich leicht zeigen. Der Schleim, der ein zur Ruhe gekommenes Hormogonium umgibt, ist sehr dünn. Stärkere Schleimausscheidung erfolgt erst später, nachdem bereits Krümmungen aufgetreten sind (vgl. z. B. die Abbildungen Janczewskis[1]) von *N. paludosum* und meine Abb. 6*a*, *b* von *N. ellipsosporum*). Jede Zelle, die wächst, scheidet neuen Schleim aus, so daß die Schleimhülle gewissermaßen mitwächst. Würden Teilungsebenen im gleichen Sinn wie bei der Hormogonienbildung auftreten, so würde der Faden der Länge nach weiterwachsen. Dieser Fall ist z. B. bei *Anabaena Hallensis* verwirklicht, die auf Agar oft Fäden von mehreren 100 Zellen bildet, die auf große Strecken fast geradlinig verlaufen. Abb. 6*a* stellt ein Stück eines zur Ruhe gekommenen Hormogoniums von *N. ellipsosporum* dar, welches im Begriff steht, eine Kolonie zu bilden. Der dünne Schleim folgt den Windungen des Fadens, kann sie daher nicht durch Oberflächenspannung hervorgerufen haben.

Die Krümmungen sind keine Stauchungserscheinungen, sondern werden durch spontanes Auftreten von schiefgestellten Zellwänden hervorgerufen. Die zweite Entstehungsweise der *Nostoc*-Kolonien ist von der ersten nicht prinzipiell verschieden. Der einzige Unterschied ist der, daß im ersten Fall das Wachstum der Zellen in einem 90° oder annähernd 90° zur Hormogonienachse geneigten Winkel erfolgt, im zweiten in einem kleineren. Selbstverständlich ist die Grenze nicht scharf und gibt es Zwischenformen.

Ob die Entwicklung nach Typus 1 oder Typus 2 (d. h. Annäherung der Winkelwerte gegen 90° oder 0°) verläuft, ist für jede Spezies charakteristisch, d. h. die Art der Weiterentwicklung der Hormogonien ist bei jeder Spezies konstant, soviel ich wenigstens an dem mir zur Verfügung stehenden Material feststellen konnte. Dabei spielt es für die Anfangsstadien keine Rolle, ob sie untergetaucht in Nährlösung[2]) oder auf Agarkulturen beobachtet werden. Letzteres hat die Annehmlichkeit, daß sich leicht mit markierten Individuen arbeiten läßt. Der Einfluß von Agarkulturen macht sich erst später in der Weise geltend, daß bei manchen Spezies die gebildeten Fadenschlingen nicht auseinander weichen, wie sie es beim natürlichen Wachstum tun, sondern eng aneinandergepreßt bleiben. So wachsen z. B. *N. verrucosum* und *N. sphaericum* auf Agar in dieser Weise atypisch, bei denen übrigens auch die Ausbildung von braunen Scheiden meist unterbleibt.

Die Verfolgung der Weiterentwicklung der Hormogonien ist ein gutes Mittel, um die oft schwierige Artbestimmung zu erleichtern.

---

[1]) L. c., pl. 9, B, 9—11.

[2]) Als Nährlösung für alle folgenden Versuche diente die eingangs erwähnte.

Leider sind in dieser Hinsicht nur wenige Arten genauer untersucht und leider verfügte ich hauptsächlich über Material[1] dieser wenigen, schon untersuchten Arten, nebst einigen Spezies, deren Bestimmung mir nicht mit Sicherheit gelang und über die ich daher nichts mitteilen kann.

Nach Typus 1 (Winkel der Teilungsebenen auf die Hormogoniumachse = oder ~ 90°) erfolgt die Entwicklung bei *N. punctiforme*[2], besonders schön bei seiner Varietät, bei *N. sphaericum*[3], *N. verrucosum*[4], *N. carneum* (s. meine Abb. 5*a*), *N. commune* (s. meine Abb. 3)[5], *N. microscopicum*[6]; außerdem bei den Gonidien mehrerer Flechten (*Collema*, *Leptogium* u. a.), die ich auf Agar zog, sowie bei den Gonidien der *Peltigera*-Arten[7]. Minder schön ist der Typus bei *N. Linckia* (s. meine Abb. 4*c*, *d*)[8] und *N. entophytum*[9] ausgeprägt, bei welchen der Winkel oft merklich unter 90° beträgt und ein Auseinanderweichen

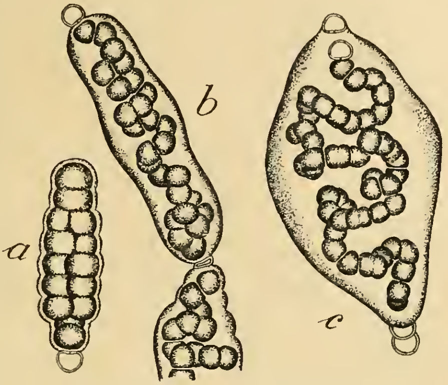


Abb. 3. *Nostoc commune.*
(Vergrößerung ungefähr 600fach.)

---

[1] Ich hatte in Kultur: *N. punctiforme* aus *Gunnera scabra*, seine Varietät aus den Saftflüssen, *N. sphaericum* aus dem Botan. Garten der Wiener Universität und von einer Wiese in Ober-St. Veit (Wien XIII.), *N. verrucosum* aus einem Seitenarm der Pielach bei Ober-Grafendorf (Niederösterreich), *N. carneum* aus einem alten Kulturgefäß des Wiener Botan. Institutes, *N. commune* von einem dem grellen Sonnenlichte ausgesetzten, südexponierten Eisenbahndamm in Ober-Grafendorf an der Pielach und aus Unter-St. Veit (Wien XIII.), *N. microscopicum* (?) aus Mariazell, *N. Linckia* aus dem Wiener Prater, *N. paludosum* aus einem Teiche des Wiener Botan. Gartens, desgl. *N. ellipsosporum*, die Gonidien einer *Collema*-Art, die Herr Dr. F. Ruttner so freundlich war, mir aus Lunz zu senden, und die Gonidien einer *Leptogium*-Art aus Mariazell.

[2] Vgl. Harder, a. a. O.

[3] Vgl. Thuret, Observ. sur la repr. de quelques Nostochinées, Mem. d. l société imp. d. scienc. nat. d. Cherbourg, t. 5, 1857, sub nom. *N. vesicarium.*

[4] Vgl. Thuret, Note sur le mode de repr. de *N. verrucosum*, Ann. d scienc. nat., sér. 3, Bot., 2, 1844.

[5] Vgl. Bornet et Thuret, l. c., t. 2, p. 104 sub nom. *N. ciniflonum* wo das Breitenwachstum irrtümlich mit Sporenbildung in Zusammenhang gebracht wird.

[6] Vgl. ebenda, sub nom. *N. rupestre.*

[7] Vgl. Linkola, Kulturen mit *Nostoc*-Gonidien der *Peltigera*-Arten, Annales societatis Zool.-Bot. Fennicae Vanamo, t. 1, Nr. 1, 1920.

[8] Vgl. Janczewski, l. c., pl. 9, C, 17 und Bornet et Thuret, l. c., pl. XXVIII, 8.

[9] Vgl. Bornet und Thuret, l. c., pl. XXXI, sub nom. *N. tenuissimum.*

der Zellen bald erfolgt. Sicher ist die von Schmidle[1]) beschriebene *Anabaena luteola* nichts anderes als ein Entwicklungsstadium einer sich nach diesem Typus entwickelnden *Nostoc*-Art.

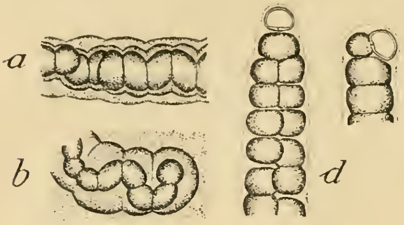


Abb. 4*a*, *b*: *Nostoc ellipsosporum*; *d*, *c*: *Nostoc Linckia*. (Vergrößerung ungefähr 600fach.)

Zum Typus 2 (Winkel beträchtlich unter 90°) gehört *N. paludosum*[2]). Dieses bildet oft dicht verschlungene Fäden, wie *N. punctiforme*, und ist dann nur durch die Weiterentwicklung der Hormogonien zu erkennen. Ferner zeigt diese Entwicklung *N. ellipsosporum* (Abb. 6*a*, *b*). Zellteilungen nach Typus 1 kommen bei dieser Art manchmal an Fäden mit festen, braunen Gallertscheiden der peripheren Schicht älterer Kolonien vor, wobei es sich in diesem Fall vielleicht um eine Stauchungserscheinung handelt und die Konsistenz der Gallerte eine gewisse Rolle spielt (s. Abb. 4*a*, *b*).

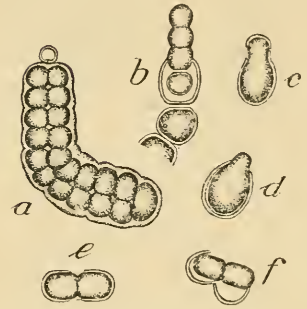


Abb. 5. *Nostoc carneum*. (Vergrößerung ungef. 600 fach.)

Zum Schlusse dieses Kapitels möchte ich noch bemerken, daß das Entwicklungsstadium des Typus 1, in dem ein zweireihiger Faden vorhanden ist, nur eine scheinbare Ähnlichkeit (die aber phylogenetische Bedeutung haben kann) mit den zwei- und mehrreihigen Fäden der Stigonemataceen hat. Bei letzterer sind alle Zellen untereinander durch Plasmabrücken verbunden, wie man sich z. B. nach der von Kohl[3]) angegebenen Methode mittelst heißen Karbolfuchsins überzeugen kann, während bei der Gattung *Nostoc* von Anfang her ein linearer Faden

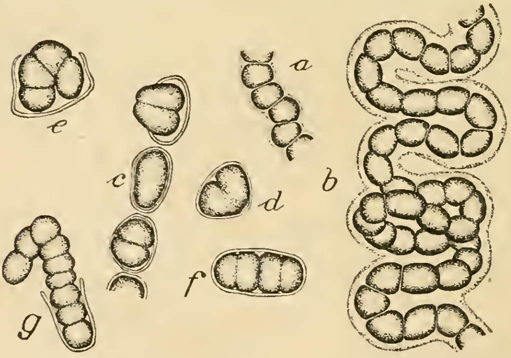


Abb. 6. *Nostoc ellipsosporum*. (Vergr. ungef. 600 fach.)

---

[1]) Simmer, Vierter Bericht über die Kryptogamenflora der Kreuzeckgruppe in Kärnten, Allg. Bot. Zeitschrift, 1901, S. 84, Fig. 6, 7.

[2]) Vgl. Janczewski, l. c., pl. 9, B, 9—11.

[3]) Über die Organisation und Physiologie der Cyanophyceenzelle. Jena 1907, S. 106.

präformiert ist. Das kann man an der Abb. 4*c* daran erkennen, daß die abgebildete Heterocyste nur einen Porus zur links-, aber keinen zur unten anstoßenden Zelle besitzt. Durch Kontraktionsplasmolyse hervorrufende Mittel, wie Glyzerin, gelingt es oft, den scheinbar zweireihigen Faden in einen einfachen, zickzackförmigen aufzulösen. Einer Krümmung von 90° entsprechen zwei Zellen. Im Verlauf der natürlichen Entwicklung erfolgt das Auseinanderweichen von selbst, je nach der Spezies, früher oder später, z. B. bei *Nostoc Linckia* früh, bei *Nostoc punctiforme*, var. *populorum* spät (vgl. Abb. 1 und 4*d*).

Die Keimung von Dauerzellen einiger *Nostoc*-Arten.

Abb. 6*c—g* stellt keimende Dauerzellen von *N. ellipsosporum* dar. Die Keimung sah ich selten so, wie sie in den Notes alg. von Bornet und Thuret abgebildet ist (pl. XXVII, 10, 11), nämlich in der Weise, daß der Keimling stark Schleim ausscheidet und auch die Membran der Dauerzellen ganz oder teilweise verschleimt. Diese Abweichung erklärt sich wahrscheinlich daraus, daß der Verfasser die Keimung nur im Innern von Kolonien beobachtet hat. Meine Abb. 6 stellt die Keimung von Dauerzellen, die auf Agar ausgesät wurden, dar. In den meisten Fällen erfolgt nach der Ergrünung des Inhaltes eine Zwei- und manchmal auch eine Vierteilung (Abb. 6*c*, *f*). Dann wird die Membran an einem Pole gesprengt und der Keimling wächst zu einem Faden heran, der anfangs noch an einem Ende die Dauerzellenmembran trägt (Abb. 6*g*), oder aber der Keimling tritt seitlich hervor (Abb. 6*c*, *d*). Dabei tritt Breitenwachstum ein und es erfolgen auf die ersten Teilungsebenen senkrecht oder nahezu senkrecht stehende Teilungen (Abb. 6*e*).

Bei *N. carneum* geschieht die Keimung in der auf Abb. 5*b—f* dargestellten Weise. Der häufigste Fall ist der, daß der Keimling an seinen beiden Enden die Hälften der Dauerzellenmembran trägt (Abb. 5*e*, *f*), genau, wie es der Fall bei *N. Linckia* ist. (Vgl. pl. XXVIII, 3 der Notes alg.). Seltener zwängt sich der Keimling an einem Pol hervor (Abb. 5*b—d*). In Fig. *b* sieht man einen Keimling, dessen Endzelle in der Dauerzelle sich in eine Heterocyste umgebildet hat, was in einer austrocknenden Agarkultur mehrmals auftrat[1]).

Die bisher nicht beschriebenen Dauerzellen von *Nostoc commune* sind etwas größer wie die vegetativen Zellen (4—6 μ in der Breite, ebenso lang oder etwas länger) und besitzen eine glatte und farblose Außenschicht. Sie konnten bisher übersehen werden, da sie nur selten auftreten. Ich hatte *N. commune* ein Jahr lang in Kultur, ohne daß sie zu beobachten waren, bis ich dann in einer Kultur ganze Thallusstücke in Dauerzellen zerfallen sah.

---

[1]) Dieses Verhalten ist sicherlich nur physiologisch bedingt und nicht für eine Art charakteristisch. Nach Beck v. Mannagetta (Die Sporen von *Microchaete tenera* Thuret und ihre Keimung, Österr. bot. Zeitschrift, 1898) ist dies regelmäßig bei *Microchaete tenera* der Fall. Ich habe dieselbe Art von demselben Standort (Wiener Prater) kultiviert und konnte diese Beobachtung nie machen.

Die Zellen, die Brand[1]) als Dauerzellen von *N. commune* beschrieb, sind vergrößerte vegetative Zellen, die vor der Längsteilung, die zu zweireihigen Fäden führt, stehen. Diese Teilung sah Brand als Keimung an.

Die wirklichen Dauerzellen besitzen, im Gegensatz zu den Zellen Brands, eine dicke Membran, wie sie allen typischen, reifen Dauerzellen zukommt. Bei der Keimung wird sie gesprengt, ähnlich wie bei *N. punctiforme* und vielen anderen Arten. — Wie bei *N. commune* dürfte bei allen Formen, die scheinbar keine Dauerzellen besitzen, bloß die Tendenz zu ihrer Ausbildung schwach sein und Dauerzelllen unter gewissen Umständen gebildet werden können.

„Involutionsformen“ bei *Synechococcus elongatus.*

Diese Form fand sich im Sommer 1920 in den im ersten Abschnitt erwähnten Saftflüssen sowie am Grunde von Baumstämmen und auf Wegen im Wiener Prater, mitunter in solchen Massen, daß sie deutlich sichtbare, blaugrüne Überzüge bildete. Die einzeln oder zu zweien, seltener zu vier liegenden Zellen (Abb. 7*a*) waren 1·4—2 μ breit, 2—3mal so lang und zeigten eine blaß-blaugrüne Färbung, die in erschöpften Kulturen gelb wurde, wie es bei Schizophyceen keine Seltenheit ist. In einer Kultur in Nährlösung, die langsam austrocknete, traten die in Abb. 7*b* abgebildeten Formen auf. Die Zellen wurden bis zu 2·6 μ und 14·0 μ lang und waren in verschiedener Weise gekrümmt. Das Hervorrufende war jedenfalls die steigende Konzentration bei der Verdunstung der Nährlösung, da es mir gelang, dieselben Formen in einer 5% K_2HPO_4 Lösung in Leitungswasser hervorzurufen. Abb. 7*c* stellt die Pflanze nach achttägigem Verweilen in dieser Lösung dar. Die Farbe wurde mit wachsender Größe der Mißbildungen blasser und es trat in manchen Zellen Vakuolenbildung ein. — Die Erscheinung

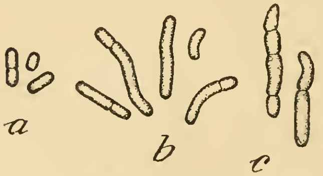


Abb. 7. *Synechococcus elongatus.* (Vergrößerung ungef. 600fach.)

---

[1] Morphologisch-physiologische Betrachtungen über Cyanophyceen, Beih. z. Bot. Centralbl., XV, S. 36.

scheint mir weniger wegen ihrer Ähnlichkeit mit den unter dem Namen der Involutionsformen bei Bakterien bekannten Formen der Mitteilung wert zu sein, da es sich wahrscheinlich nur um ein morphologisch ähnliches Verhalten handelt, das an sich noch zu keinen Schlüssen auf verwandtschaftliche Beziehungen berechtigt, als vielmehr deshalb, weil diese Formen, wenn am natürlichen Standort aus irgend welchen Gründen stärkere Konzentrationen aufträten, als neue Art beschrieben würden, da die Größe der Zellen für eine Art als konstant angesehen wird.

Über *Vogelia apiculata* und *paniculata.*

Von **F. Vierhapper** (Wien).

(Mit 1 Textabbildung.)

Von der Kruziferen-Gattung *Vogelia* Medik. oder *Neslia* Desv., wie sie bis vor kurzem allgemein geheißen hat, war lange Zeit nur eine Art, *paniculata* (L.) Hornem., bekannt. Erst im Jahre 1842 haben F. E. L. Fischer, C. A. Meyer und J. L. E. Avé-Lallemant im achten Samenkatalog des kaiserlichen botanischen Gartens zu St. Petersburg nach von W. Schimper im Gebiete des Sinai gesammelten Belegen unter dem Namen *Neslia apiculata* eine zweite Art beschrieben. Dieselbe hat aber, weil an einer so schwer zugänglichen und ungewohnten Stelle veröffentlicht, keine Beachtung gefunden und ist sogar von Boissier übersehen worden. Ich selbst bin nur durch den Index Kewensis auf sie aufmerksam geworden, in dem sie mit *Neslia paniculata* identifiziert wird. In Wirklichkeit ist sie jedoch eine von dieser scharf geschiedene gute Art, wie ich an Originalexemplaren feststellen konnte und schon aus Fischers und Meyers Differentialdiagnosen hervorgeht, die ich hiemit, um sie allgemeiner bekannt zu machen, wörtlich wiedergebe:

„2012. *Neslia apiculata*: N. stylo supra basin articulato; siliculis lenticularibus styli basi persistente apiculatis. — *N. paniculata* W. Schimp. union. itin. Eßling. Nr. 158. — Similis *N. paniculatae* toto habitu, indumento atque foliis, sed differt siliculis lenticularibus a latere compressis, margine argute carinatis, apice mucronatis. — Hab. ad radicem montis Sinai, locis graminosis (W. Schimper). ⊙

2013. *Neslia paniculata.* N. stylo ima basi articulato; siliculis depresso-subglobosis obtusis muticis. — *N. paniculata* D. C. Prodr. I., p. 202. Silicula altitudine sua latior, subglobosa, perfecte matura margine rotundata, apice saepissime retusa, omnino mutica.“

Im Jahre 1890 hat Stříbrny die *Neslia apiculata* bei Philippopel in Bulgarien entdeckt, und Velenovsky hat die Pflanze, was nach dem eben Gesagten nicht Wunder nehmen kann, für eine neue Art gehalten und in seiner „Flora bulgarica“ 1891 als *N. thracica* beschrieben. Außer den schon von Fischer und Meyer namhaft gemachten Merkmalen der Linsenform und längeren Bespitzung der Früchte hob er auch noch das Vorhandensein eines Kieles auf deren Seitenflächen, der zusammen mit dem des Randes den Stiel des Nüßchens vierkantig macht, nebst einigen anderen Eigenschaften geringerer Konstanz als für seine Art bezeichnend und sie von *N. paniculata* trennend hervor. Daß *N. thracica* mit der echten *N. apiculata* wirklich identisch ist, belehrte mich auch ein Vergleich der Originalbelege. Später hat Bornmüller *N. apiculata* in Kleinasien, Kurdistan und Persien, Handel-Mazzetti in Syrien aufgefunden. Ersterer hat sie 1905 als *Neslia paniculata β thracica*, 1911 als *Vogelia paniculata β thracica*, letzterer 1913 als *Vogelia thracica* angesprochen.

Ich selbst habe vor kurzem an von Baldacci und Dörfler gesammelten Pflanzen feststellen können, daß *Vogelia apiculata* auch auf Kreta vorkommt und bin dann auf Grund einer Durchsicht des Materiales der Wiener Herbarien[1]) zu dem überraschenden Ergebnis gelangt, daß alle aus dem Mediterrangebiet stammenden *Vogelia*-Belege derselben zu *V. apiculata* gehören, während ich *paniculata* nur aus dem mittleren Europa, Sibirien und Kanada sah. Danach ist es trotz der völlig unzureichenden Diagnosen mehr als wahrscheinlich, daß auch die von Gandoger in seiner Flora von Lyon 1875 als *Neslia canescens* und die von Porta in den Akten der Akademie von Rovereto 1896 als *N. hispanica* beschriebenen Pflanzen mit *Vogelia apiculata* identisch sind, wie denn auch die *Neslia paniculata* der Floristen der Mittelmeerländer zum allergrößten Teile, wenn nicht ausnahmslos, *Vogelia apiculata* ist.

Die Synonymie der *Vogelia apiculata* gestaltet sich demnach folgendermaßen: *Neslia apiculata* F. E. L. Fischer, C. A. Meyer, J. L. E. Avé-Lallemant in Ind. oct. sem. hort. Petr. (1842), p. 68. — *N. paniculata* Visiani, Fl. Dalm., III. (1852), p. 106; Boissier, Fl. or., I. (1867), p. 371; Hooker, Fl. Brit. Ind., I. (1875), p. 164; Nyman, Consp. Fl. Eur., p. 68 (1878) p. p.; Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp., III. (1880), p. 757; Cosson, Comp. Fl. Atl., II. (1883—1887), p. 299; Rouy et Foucaud, Fl. Fr., II. (1895), p. 160; Paoletti in Fiori e Paoletti, Fl. an. It., I. (1896—1898), p. 464; Pospichal, Fl. öst. Küstenl., I. (1897), p. 524 — non Desvaux. — *N. canescens* Gandoger,

---

[1]) Herbarium des Naturhistorischen Staatsmuseums (M), des Botanischen Institutes der Universität (U), der Zoologisch-botanischen Gesellschaft (Z) und der Herren E. Halácsy † (H), K. Ronniger (R), J. Schneider (S).

Fl. Lyonn. (1875), p. 51. — *N. thracica* Velenovsky, Fl. Bulg. (1891), p. 47. — *N. hispanica* Porta, App. Suppl. Fl. Hisp. in Atti R. Ac. sc. lett. et arti d. Agiati di Rovereto, ser. III., II., 1. (1896), p. 212. — *N. paniculata β thracica* Bornmüller, Fl. Elb. in Bull. herb. Boiss., 2., ser. V. (1905), p. 53. — *Vogelia paniculata β thracica* Bornmüller, It. pers.-turc. in Beih. z. Bot. Zentrbl., XXVIII., 2 (1911), p. 122. — *Vogelia thracica* Handel-Mazzetti, Pter. u. Anth. Mes. Kurd... II. in Ann. nat. Hofm., XXVII. (1913), p. 56. — *Vogelia apiculata* Vierhapper hoc loco.

Ich sah *V. apiculata* von nachfolgenden Fundorten:

Ostindien: 1. Himalaya bor. occ. Regio temp., 5000—6000 ped., Coll. J. J. Herb. Ind. or. Hooker fil. et Thomson (M). — Afghanistan: 1. Herb. Griffith (M). — Turkestan: 1. Regio transcaspica. Ashabad: In monte Tongeri Gargan supra Nephton. Sintenis, It. transcasp.-pers. 1900—1901, Nr. 82b (M, U). — Persien: 1. Persiae austro-orient. prov. Kerman: Kerman, in segetibus. Bornmüller, It. pers. turc. 1892—1893, Nr. 2229 (M, U); 2. Pr. Gere inter Abuschir et Schiras. Kotschy, Pl. Pers. austr. 64 (M, U); 3. An Wegrändern bei Daeschtaerdschin. Stapf (U); 4. In den Weinbergen von Doun. Stapf (U); 5. Mahran. Pichler (U); 5. In palmetis hortorum Karek, ins. sin. Pers. Kotschy, Pl. Pers. austr. 6., als *Neslia paniculata* var. Boiss. (M). — Mesopotamien: 1. Chesney, Nr. 93 (M). — Arabien: 1. Ad radices montis Sinai locis graminosis. W. Schimper. Un. it., 1835 (M). Original der *Neslia apiculata* F. et M.! — Palästina: 1. Ad Hierosolymam. Kotschy, It. syr. 1855, Nr. 1309 (M); 2. Jerusalem. Makowsky (Z); 3. Vallée de la Gehenne. Jouannet (M). — Syrien: 1. Champs cultivés a l'est de Saida. Blanche, Nr. 49 (M); 2. Damaskus. Makowsky (Z); 3. Haleb (Aleppo), haud procul a statione viae ferratae in agris; substr. calc., ca. 380 m. Handel-Mazzetti, Mes. Exp., 219 (U): da nicht fruchtend, nicht ganz sicher; 4. In arvis supra Beilan. Amanus. Kotschy, Pl. Syr. bor. ex Amano 1862, Nr. 274 (M). — Kleinasien: 1. Ad pagum Gorumse in cedreto, alt. 5600'. Kotschy, It. Cil.-Kurd. 1859, Suppl. 177 (M); 2. Lyzien. Gölbakbsche. Luschan (U); 3. Phrygia. In arvis ad Akscheher. Bornmüller, It. anatol. III., 1899, Nr. 4100 (M, U); 4. Près Smyrne. Herb. Montbret (M). — Zypern: 1. Ad Larnacam dispersa. Kotschy, Pl. Cypr. 1862, Nr. 80; 2. In agris pr. Larnaka vecchia. Sintenis et Rigo, It. cypr., 848 (U). — Kreta: 1. Sphakia: In campis ad Aradhena. Baldacci, It. cret. II., 287 (U); 2. Sphakia: Kulturboden in Anapolis. Dörfler, It cret. 1904, Nr. 741 (U). — Ägäische Inseln: 1. Chios. Orphanides (H); 2. Flora Cycladum: in insula Cythno. Tuntas (H). — Griechenland: 1. Salamis. Heldreich (M);

2. In insula Salamine, in arvis Asupelaki. Heldreich (H); 3. Attika: Inter segetes. Heldreich et Holzmann in Baenitz, Herb. Eur., 674; Heldreich, Herb. fl. Hell., 64 (H, U); 4. Athen: Küste. Makowsky (Z); 5. Athen: in agris. Leonis. Fl. Gr., 453 (H, R); 6. Ombelokipos et Stavro. Orphanides (H); 7. Euboea. M. Telethrion. Bretzl (H). — Mazedonien: 1. Saloniki. Adamović, It. gr.-turc., 1905, Nr. 120 (H, U); 2. Inter segetes ad Seres. Adamović (M); 3. In arvis prope Bozdan. Dörfler, It. turc. II., 1893, Nr. 493 (M). — Thrazien: 1. Inter segetes ad Harmanly. Adamović (M, U). — Bulgarien: 1. Sadovo. In campis. Střibrny (H, M, U); 2. In campis prope Sadovo. Střibrny in Baenitz, Herb. Eur., 8190 (M); 3. Tirnovo. Urumoff (H). — Serbien: 1. In cultis circa Vranja. Solo argill. 700 m. Adamović (M). — Herzegowina: 1. Mostar. Unter der Saat am Narentaufer. Raap (H); 2. Mostar. Schneider (S). — Dalmatien: 1. Petter (M, Z); 2. Alschinger (H); 3. Radigne bei Dizmo, auf Äckern. Pittoni (M); 4. Spalato. Botteri (U); 5. Lesina (H); 6. Ninni (H); 7. Botteri (M). — Istrien: 1. Brioni magg. Tommasini (Z); 2. Lisignano in Südistrien. Tommasini (Z); 3. Auf Äckern Südistriens. Tommasini (U). — Italien: 1. In agris prope Lucca a fuor di Rosta a Borgo. Beccari (U); 2. Fra i grassi nel Mte. pisano, sul calcareo. Fl. etr. exs. (H); 3. Calabria. In vineis et agris pr. S. Vito apud Reggio. Huter, Porta et Rigo. It. it. III., Nr. 595 (U). — Sizilien: 1. Siciliae in arvis. Herb. Florenz (U); 2. Girgenti. Todaro (U); 3. Inter segetes Piana dei Greci. Todaro, Fl. Sic. exs. Nr. 353 (H); 4. Castelbuono in den Nebroden. Buonafade (U); 5. In collibus herbosis Saline. Todaro (M). — Sardinien: 1. In agris prope Cagliari (M). — Belgien: 1. Chamoy, près de Givet, a quelqu. minutes de la front. franç. Champs de Seigle. Herb. Thielens (U). — Frankreich: 1. Meuse. Vacherauville, moissons maigres. Bullemont in Magnier, Fl. sel. exs., 2402 (H, M, U); 2. Moisson, près de Troyes. Herb. Delaunay (M); 3. Loir et Cher. Cond Cheverni (U); 4. Mont de Chinon près Tours. Herb. Delaunay (M); 5. Env. de Poitiers. Gailteau (U); 6. Ain. Sathonay près Lyon. Miciol (H); 7. Lyon: Villeurbanne. Herb. Jordan (Z); 8. Moisson près ?Violay. Godron (M); 9. Nice: sur le Vinaigre. Barla (M); 10. Bouches du Rhône: Martigues. Autheman (H); 11. Castelnaudary. Urgel (U); 12. Inter segetes Auch. Dupuy (U); 13. Pyrénées. Bordère (M). — Spanien: 1. Campodon, dans les champs. Bourgeau. Pyr. Esp., 675 (M); 2. Prope Aranjuez. Hackel (M); 3. Province de Grenade. La Puebla de Don Fadrique, moissons sur le calcaire, 2000 m. Reverchon, Pl. Esp. 1900, Nr. 1173 (U). — Algerien: 1. Prov. d'Alger. Lefebre (M); 2. Mostaganem, moissons, Balansa (M); 3. Champs d'orge près Blidah. Lefebre (M); 4. Laghouat: inter segetes

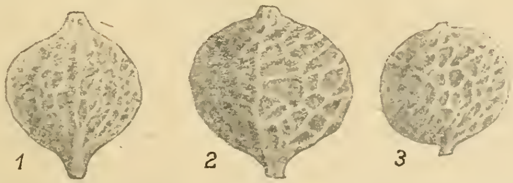
ad „Dj. Miloch“. Chevallier, Pl. Sah. alg., 152 (U). — Tunesien: 1. Tunetia media. Maktar u. Ain Cherichira. Murbeck (U).

Das Areal der *Vogelia apiculata* erstreckt sich also über das gesamte Mediterrangebiet und über dieses hinaus ostwärts bis zum nordwestlichen Himalaya, südwärts bis tief in die algerische Sahara und nach Nordwesten bis an die belgisch-französische Grenze. *V. paniculata* sah ich aus Mitteleuropa, dem südlichen Skandinavien, aus Mittelrußland, Sibirien und dem mittleren Nordamerika. Die Verbreitungsgebiete der beiden Arten schließen einander im allgemeinen aus. Der genauere Verlauf ihrer Grenzen wäre noch an reicherem Materiale, namentlich aus Südrußland!, festzustellen. Jedenfalls verhalten sich die beiden Arten wie geographische Rassen. Die eine, *apiculata*, ist mediterran, die andere, *paniculata*, sibirisch-mitteleuropäisch.

Ihre morphologischen Unterschiede sind in folgender Tabelle einander gegenübergestellt:

	V. apiculata	*V. paniculata*
Schötchen	linsenförmig, so breit wie lang, nach unten und oben kurz zugespitzt	fast kugelig, breiter als lang, unten mit sehr kurzem, abgesetztem Stielchen und oben mit ebensolchem Spitzchen
	durch eine seitliche, stärkere und eine flächenständige, schwächere Längsrippe vierkantig	ohne Längsrippen, stielrund
	seicht bis ziemlich tief netzig-grubig	tief netzig-grubig
	maximal 2·8 mm breit	maximal 2·5 mm dick
Behaarung der Stengel und Blätter	± dicht	locker
Äste der Haare	zum Teil lang	kurz

Besser als durch diese Tabelle lassen sich die Unterschiede der Früchte durch die beigegebenen Figuren erläutern.



Schötchen von *Vogelia*-Arten, u. zw. Fig. 1 und 2 von *V. apiculata* vom Sinai (Schimper) und von Sadovo (Střibrny), Fig. 3 von *V. paniculata* aus der Gegend von Innsbruck (Sarnthein). In fast $\frac{7}{1}$ der natürl. Größe. — Gezeichn. v. A. Kasper.

Beide Arten variieren einigermaßen in der Kraft ihres Wuchses, der Richtung der Fruchtstiele und Größe der Früchte. Wenn Velenovsky von *V. apiculata* behauptet, daß sie dickere Stengel hat als *V. paniculata*, so ist dies keineswegs durchgreifend, denn es gibt auch sehr zarte Formen von ersterer und robuste von letzterer. Die Fruchtstiele der *V. apiculata* sind durchaus nicht immer der Traubenachse angedrückt, sondern oft auch ebenso weit abstehend, wie bei *V. paniculata* in der Regel. Die Früchte der *V. apiculata* sind im allgemeinen etwas größer, als die der *V. paniculata*, aber gleich diesen ziemlichen Schwankungen in der Größe unterworfen. *V. apiculata* ist schließlich auch in bezug auf die Dichtigkeit der Behaarung der oberirdischen Vegetationsorgane und die Länge der Haaräste recht veränderlich. Zwischen den dicht und lang behaarten Formen der Wüstengebiete — so Persien 5 — und locker- und kurzhaarigen, die der *V. paniculata* nahekommen, gibt es viele Übergänge. *Neslia hispanica* wird von Porta als „glaberrima“ beschrieben.

Eine sehr auffällige Form ist die von Kotschy bei Larnaka auf Zypern (1) gesammelte. Sie gehört zwar, der Form und Rippung der Früchte und der Behaarung der Stengel und Blätter nach, zu *V. apiculata*, unterscheidet sich aber von deren Typus und nähert sich hiedurch der *paniculata* durch das scharf abgesetzte, kurze und stielrunde Stielchen der Frucht.

Das Fadenziehen und die Viskosität des Protoplasmas.

Vorläufige Mitteilung von **Friedl Weber.**

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz.)

Bei der Plasmolyse pflanzlicher Zellen löst sich der Protoplast in vielen Fällen keineswegs glatt von der Zellmembran ab, er bleibt vielmehr mit dieser durch mehr oder weniger zahlreiche, zarte Plasmafäden, die sich dabei ausziehen, zunächst in Verbindung. Diese Fadenbildung ist schon lange bekannt und wiederholt beobachtet worden; zuletzt hat sie besonders eingehend Hecht (1912) studiert. Pringsheim (1854) bemerkt, das Abheben des Plasmaschlauches erfolge „wie die Loslösung einer klebrigen Substanz von einer Haut, an der sie bisher adhärierte, nämlich unter Fadenziehen. Chodat und Boubier (1898) schlossen aus der Fadenbildung auf eine klebrige Beschaffenheit der Hautschicht. Hecht (l. c.) erörtert eingehend die Gründe für das „Haftenbleiben von Plasma an der Zellwand bei Plasmolyse.“ Entweder handle es sich dabei um eine innige Wechselbeziehung, eine gegenseitige Verwachsung zwischen Zytoplasma und Zellwand oder aber die

Erscheinung könne durch die Konsistenz des Plasmas ihre Erklärung finden. „Diese würde eine starke Viskosität nicht nur der äußersten Plasmaschichten, sondern der gesamten Plasmamasse zur Voraussetzung haben, da die bloße Erscheinung der Adhäsion des Plasmas an der Membran wohl kaum als Erklärungsursache hinreichen würde.“ Er kommt schließlich — ohne eine definitive Entscheidung treffen zu können — zu dem Schluß, das Haftenbleiben des Protoplasmas an der Membran sei möglicherweise doch ausschließlich auf seine Viskosität und auf Adhäsion zurückzuführen.

Ist die Frage des Haftenbleibens (ob infolge der Adhäsion oder einer Verwachsung) auch noch nicht endgültig zu entscheiden, so kann doch die Erscheinung der Fadenbildung selbst nur als eine Äußerung eines bestimmten Kohäsions- und Viskositätsgrades der fadenziehenden Flüssigkeit Protoplasma verstanden werden. Demnach muß die Art und Weise der Fadenbildung — und auch des Zerreißens der ausgesponnenen Fäden — Rückschlüsse auf den Viskositätsgrad des Protoplasmas und die unter bestimmten Bedingungen erfolgenden Veränderungen des Viskositätsgrades gestatten. Es schien mir daher in der genauen Beobachtung dieser Fadenbildung ein neuer Weg und eine neue Methode[1]) gegeben um Aufschlüsse über Kohäsions- und Viskositätsänderungen des Protoplasmas zu erlangen. In dieser Vermutung findet man sich zunächst dadurch bestärkt, daß — wie aus gelegentlichen, bereits vorliegenden Angaben ersichtlich ist — das Fadenziehen des Zytoplasmas bei Plasmolyse unter verschiedenen Bedingungen in verschiedener Weise vor sich geht.

Gardiner (1884) hat beobachtet, daß bei einer stärkeren Konzentration seines Plasmolyticums (Kochsalz) das Protoplasma mit dickeren Strängen an der Wand haften bleibt, dagegen feinere Fäden gebildet werden bei verdünnteren Lösungen[2]). Chodat und Boubier geben an, bei Steigerung der Konzentration des Plasmolytikums werde die Fadenbildung gefördert. Ganz besonders deutlich ausgeprägt fand dies Strasburger (1901) bei Einwirkung von Kalisalpeterlösung auf die Blätter von *Mnium affine.*

Bei 5—7% Kalisalpeterlösung hebt sich das Protoplasma langsam aber „mit glatten Umrissen“ von der Wand ab, bei 12% Lösungen rasch und mit schönster Fadenbildung, dieser Einfluß der Konzentration ist auch bei *Pteris*-Prothallien zu beobachten und bei höheren Pflanzen, so bei Blättern von *Viscum*, wo nur mit einer besonders hohen (20%) Lösung Fadenbildung konstant zu erzielen ist. Bei anderen Pflanzen wiederum soll sich ein Einfluß der Konzentrntion auf die Fadenbildung nicht erweisen lassen. Daß die Fadenbildung häufig erst bei Anwendung stärkerer plasmolysierender Lösungen eintritt, könnte nach Strasburger möglicherweise darin seinen Grund haben, daß die „viskose Eigenschaft“ erst durch diese Plasmolyticum-Konzentrationen bewirkt werde. „Also könnte Wasserentziehung die Viskosität der Hautschicht bedingen, bzw. das stärkere Anhaften dieser Hautschicht an der Zellwandung veranlassen.“ Strasburger hat demnach bereits an die Möglichkeit gedacht, daß Verschiedenheiten in der Plasmaviskosität in Verschiedenheiten in der Fadenbildung zum Ausdruck kommen könnten. In ähnlicher Weise dachte Hecht daran, das Ausbleiben der Fadenbildung bei einer zweiten Plasmolyse könnte auf einer durch Konsistenzveränderung der Plasmaoberfläche bedingten „geringeren Klebrigkeit“ beruhen[1].

---

[1]) Über die bisherigen Methoden der Viskositätsbestimmung des Protoplasmas siehe: Weber 1917, Heilbronn 1918, Heilbrunn 1920, Bayliss 1920, Seifriz 1920.

[2]) Er führt die Wirkung der konzentrierten Lösungen auf eine teilweise Gerinnung des Protoplasmas zurück.

Ich habe mir zur Aufgabe gestellt, experimentell zu prüfen, inwiefern solche Möglichkeiten realisiert erscheinen. Zunächst sollte untersucht werden, wie sich die Fadenbildung, dann das Zerreißen der Fäden und überhaupt der ganze Plasmolysevorgang gestaltet unter dem Einfluß verschiedener Temperaturen, von Narkoticis, verschiedener Salzlösungen usw.[2] Die gegebenenfalls beobachteten Unterschiede sollten Rückschlüsse auf die Viskositätsverhältnisse des Protoplasmas unter den gegebenen Bedingungen ermöglichen. Die Versuche sind noch keineswegs abgeschlossen und es soll diese vorläufige Mitteilung nur auf das hier gestellte Problem die Aufmerksamkeit lenken. Über die Versuchsergebnisse kann erst nach ihrem Abschlusse berichtet werden; nur auf die Frage über den Verlauf der Fadenbildung und des plasmolytischen Vorganges überhaupt unter dem Einfluß verschiedener Salzlösungen sei nochmals zurückgekommen. Es war naheliegend, zunächst mit Aluminiumsalzen zu operieren, da nach den Beobachtungen von Fluri (1909) durch diese die Plasmolysierbarkeit überhaupt aufgehoben wird, was nach Szücs (1913) auf eine Erstarrung, d. h. also wohl auf eine gewaltige Viskositätssteigerung des Protoplasmas zurückzuführen ist[3]. Fluri selbst hatte zwar bereits an die Möglichkeit einer „Erstarrung der Hautschicht im de Vriesschen Sinne“ gedacht, diese aber für seine Experimente verneint; das Argument, daß er in dieser Hinsicht anführt, ist keineswegs beweisend, denn die Erstarrung kann ja nach Auswaschen der Aluminiumsalze reversibel und muß keineswegs ein Kriterium bereits eingetretenen Todes sein. Es gibt doch schon de Vries (1885, p. 532) an, daß die Protoplasten während des Aufenthaltes in Kalisalpeter- oder Zuckerlösungen nur allmählich starrer werden, ein Prozeß, der zunächst noch — solang kein letaler Grad erreicht ist — den Eintritt der Deplasmolyse gestattet. Es wird also zur Analyse dieses Erstarrungs- i. e. Viskositätszunahmeprozesses[1]) besonderes Augenmerk darauf zu richten sein, in welcher Weise die Plasmolyse vor sich geht, wenn unter dem Einfluß von Aluminium- oder anderen Salzen die Viskositätssteigerung noch nicht so weit gediehen ist, daß das Abheben des Protoplasmas völlig unterbleibt. Tatsächlich ergab sich dann nach Beeinflussung durch *Al*-Jonen ein ganz anderes Bild der Plasmolyse als ohne solche Bewirkung.

---

[1] Auf eine physikalische Analyse des Begriffes „Klebrigkeit“ kann in dieser vorläufigen Mitteilung nicht eingegangen werden.

[2] Vergl. E. Küster, 1910, Zeitschr. f. Bot., 2, S. 689.

[3] Kratzmann (1914) schließt sich letzterer Deutung an.

Bezüglich des Einflusses von Salzen auf den Plasmolysevorgang ist ferner auf folgende interessante Beobachtung von Hansteen-Cranner (1919) hinzuweisen. Seine ultramikrophotographischen Aufnahmen zeigen die kontrahierten Zellkörper bei Plasmolyse mit 1 n KCl „durch zahllose feine viskose und leuchtende Drähte überall mit den Zellwänden verbunden“, bei Plasmolyse durch 1 n $CaCl_2$ aber die Oberfläche des Protoplasten „nach außen glatt und scharf begrenzt“. Hansteen-Cranner nimmt an: die *K*-Jonen verändern die peripheren Plasma-(lipoid)teile in visköser, die *Ca*-Jonen in fester Weise. Jedenfalls erhellt daraus, wie sehr — entsprechend obiger Vermutung — ein Studium des Fadenziehens zu bemerkenswerten Aufschlüssen führen dürfte. Diese Versuche Hansteens bekräftigen auch eindringlich die Mahnung Brenners (1920), zu Plasmolyseuntersuchungen „nicht reine Elektrolytlösungen, wie etwa KNO_3“ zu gebrauchen, sondern genau balancierte Lösungen, da man bei „reinen Salzlösungen immer auf anormale Veränderungen der Plasmakolloide von seiten der Elektrolyten gefaßt sein muß!“ Diese Veränderungen werden jedenfalls u. a. in Viskositätssteigerungen zum Ausdrucke kommen.

Daß der gesamte Plasmolysevorgang bei verschiedenem Vikositätsgrade der Protoplasten in verschiedener Weise vor sich gehen dürfte, liegt auf der Hand; insbesondere müssen sich solche Verschiedenheiten bei der grenzplasmolytischen Methode in unliebsamer Weise bemerkbar machen. Chodat und Boubier (1899) betonen „qu'il faut vaincre cette adhérence pour plasmolyser la cellule“. Bei der Überwindung dieses Widerstandes handelt es sich aber keineswegs ausschließlich um entgegenwirkende Adhäsionskräfte. Es hat ja Hecht gezeigt, daß — wenigstens in den von ihm untersuchten Fällen — sich das Protoplasma von der Wand selbst meist gar nicht überall loslöst, „sondern die gesamte Plasmaschicht zerreißt in sich“ und es bleibt an der Zellwand ein protoplasmatisches Netzwerk haften. Bei der diesem Zerreißungsprozeß vorangehenden „Dehnung“ des Protoplasten sowie bei dem sich daran anschließenden Fadenziehen spielen jedenfalls die Kohäsionsverhältnisse sowie die Widerstände gegen die Verschiebung der Plasmateilchen (also die Viskositätsverhältnisse) eine große Rolle. Ist die innere Reibung relativ gering, so wird sich der Protoplast auch relativ leicht abheben und kontrahieren, bei großer Konsistenz dagegen wird die Grenzplasmolyse nur schwer und verspätet eintreten. Höfler (1918) hat auf die „wichtige Fehlerquelle der grenzplasmolytischen Methode“ hingewiesen, die darauf beruht, daß „vielfach die Adhäsion des Protoplasmas an der Zellwand[1])“ den ersten Eintritt der Plasmolyse hindert. Es wird eben ein „osmotischer Überdruck“ (Höfler 1918, p. 21) von seiten der Außenlösung zur Überwindung dieser entgegenwirkenden Kräfte nötig sein.

---

[1]) Es sei darauf verwiesen, daß Heilbrunn (1915) bei See-Igel-Eiern durch hypertonische Lösungen (bei Wasseraustritt) eine auffallende Viskositätserhöhung des Zytoplasmas erzielen konnte (allerdings auch bei Wassereintritt, nämlich in destilliertem Wasser).

Fitting (1915, p. 10) hat zuerst festgestellt, daß an ungewässerten Präparaten der plasmolytische Endzustand später erreicht wird als an vorher längere Zeit gewässerten. Höfler, der dasselbe beobachtete, sagt darüber folgendes (1918, p. 141): „An Schnitten, die vor dem Plasmolysieren gewässert wurden, erfolgt die Ablösung des Plasmas von der Zellwand viel leichter und wird schöne Endplasmolyse viel schneller erreicht als in ungewässerten Präparaten. Die Adhäsion scheint leicht überwunden zu werden... Bei Objekten, welche direkt plasmolysiert nur konkave Plasmolyse geben, kann man durch vorangehendes Einlegen in H_2O ‚schöne vollkommene Endplasmolyse‘ erzielen.“ Vielleicht sind zur Erklärung dieses Phänomens — abgesehen von einer eventuellen Änderung der Adhäsion — auch veränderte Viskositätsverhältnisse heranzuziehen. Es ist recht wahrscheinlich, daß beim Wässern die Plasmaviskosität abnimmt, was den Eintritt der endgültig konvexen Plasmolyse erleichtern müßte; dagegen würde ihn eine Viskositätserhöhung erschweren oder unmöglich machen. Tatsächlich konnte ich an Moosblattzellen, die regelmäßig das nach Höfler (1918, p. 138) seltene Phänomen einer „eintretenden konvexen“ Plasmolyse zeigten, nach Vorbehandlung mit Aluminiumsalzlösungen beobachten, daß dann nur mehr konkave, also „imperfekte“ Plasmolyse eintritt, die aber in diesem Falle — auch wenn sie noch so sehr fortschreitet — niemals „perfekt“, d. i. konvex wird. Es ergibt sich da, infolge der Viskositätserhöhung, die Unmöglichkeit, die breiten Plasmastränge einzuziehen, und das Bild der konkaven Endplasmolyse ist ein ganz eigenartiges (Krampfplasmolyse)[1]). Die Erstarrung bei solcher Krampfplasmolyse ist aber noch keineswegs so weit gediehen, daß nicht völlige Deplasmolyse zu erzielen wäre.

---

[1]) Neben der Adhäsion leistet gewiß auch die Kohäsion und Viskosität des Protoplasmas einen Widerstand; nach Höfler (1918 a, pag. 433) ist im endplasmolysierten Zustand die Adhäsion des Plasmas an der Zellwand minimal.

Fadenbildung des Protoplasmas kommt nicht nur bei Plasmolyse, wobei sie von der äußeren Hautschicht ausgeht, zur Beobachtung[2]), Plasmafäden können sich auch von der Vakuolenhaut aus ziehen; so beobachtete Heilbronn (1912), daß Statolithenstärkekörner gelegentlich durch die Vakuole zu fallen vermögen. „Dies geschieht in der Weise, daß die Körner einen Plasmafaden hinter sich herziehen; es ist ein ähnliches Bild, wie das einer Spinne, die sich am frisch ausgesponnenen Faden abwärts fallen läßt.“ Interessanterweise gibt Heilbronn an, dieses innere Fadenziehen lasse sich an frischen Schnitten seltener, später dagegen häufiger beobachten. „Man hat den Eindruck, als habe sich die Viskosität des Plasmas verringert.“ In analoger Weise können auch Kristalle aus dem Zytoplasma in den Zellsaftraum übertreten. A. Meyer (1920, p. 365) sagt darüber folgendes: „Dreht man die Zelle vertikal um 180°, so reißt der Kristall, umhüllt von Zytoplasma, los, fällt durch die Zellsaftvakuole und legt sich wieder auf den Zytoplasmawandbelag auf, mit dem sich die Zytoplasmahülle des Kristalls wieder verbinden kann.“ (*Trandescantia discolor*, Hypoderma der Blätter.) Auch dieses Loslösen der Kristalle vom Protoplasmabelag muß je nach dem Viskositätsgrade[3]) des letzteren verschieden leicht vor sich gehen. Eigene Untersuchungen über die Viskosität des Zellsaftes (1921) gaben mir Gelegenheit, die „Loslösungszeit“ bei verschiedenen Temperaturen zu messen. Unter Loslösungszeit wird die Zeit verstanden, die der Kristall braucht, um sich deutlich vom Protoplasmawandbelag abzuheben und in normale Sinkbewegung zu geraten. Diese Zeit nimmt — entsprechend der Viskositätszunahme — bei fallender Temperatur beträchtlich zu. Für bestimmte Calciumoxolat-Einzelkristalle in lebenden Stengelinternodiumzellen von *Callisa repens* ergeben sich z. B. folgende Werte:

---

[1]) Höfler, 1918, p. 154, verspricht sich vom näheren Studium abnormaler Plasmolyseformen „interessante Aufschlüsse in mehrfacher, auch protoplasma-mechanischer Beziehung“. Bei der Krampfplasmolyse dürfte es sich nicht um eine Übergangsstufe zum Tonoplastenstadium handeln; sie entspricht vielmehr am ehesten dem Aussehen nach einer normalen imperfekten, aber dabei in Wirklichkeit perfekten Plasmolyse.

[2]) Über das Fadenziehen des Protoplasmas von *Astorrhiza limicola* siehe Schultz, 1915.

[3]) Wenn hier und im vorhergehenden vornehmlich von den Viskositätsverhältnissen die Rede ist, so will damit nicht gesagt sein, daß nicht auch andere physikalische Konstanten dabei eine bedeutende Rolle spielen.

Temperatur	0°	10°	20°	30°	40°
Loslösungszeiten in Sekunden	3	—	1	—	0·5
	3	—	1	0·5	—
	7·5	—	3·5	—	2·5
	3	—	2	—	—
	10	5	—	4	3
	7	3	—	2	—
	8	—	5	—	3
	6	5	4	3·5	—
	6	—	4	—	2
Q_{10}		1·84	1·25	1·55	1·33

Die Loslösungszeiten sind also bei höheren Temperaturen auffallend kürzer als bei niederen. Ein direkter Vergleich des Temperaturkoëffizienten Q_{10} dieser Zeiten mit dem für die Plasmaviskosität auf anderem Wege bereits ermittelten (Weber, 1916) ist nicht möglich; denn erstens ist die Loslösungszeit wohl nicht ausschließlich durch die Reibungswiderstände bedingt — das ganze Phänomen ist ja physikalisch keineswegs leicht zu definieren — und zweitens gelten die gefundenen Werte für ganz verschiedene Pflanzen.

Plasmafäden sind auch die als Plasmodesmen bezeichneten Verbindungen benachbarter Protoplaste; im lebenden, normalen Zustande erscheinen sie als gerade homogene Fäden. Ihre Formveränderungen hat A. Meyer (1896) bei *Volvox*-Kugeln eingehend studiert. Wenn man *Volvox*-Kugeln durch einen schwachen Druck auf das Deckglas ein wenig schädigt, so verändert sich die Plasmaverbindung, „sie scheint sich etwas abzuflachen, etwas zu quellen und schwächer lichtbrechend zu werden. Sie wird durch den Reiz anscheinend veranlaßt, mehr Wasser aufzunehmen. Weiter gehen die Veränderungen in der Form der Plasmaverbindungen, wenn man die Kugel stärker drückt... Die ganze Masse der gequollenen Plasmaverbindungen scheint dann mehr und mehr den Gesetzen zu gehorchen, welche leblose Flüssigkeiten beherrschen. Man erhält Erscheinungen, wie sie bei jeder zähflüssigen Flüssigkeit zu beobachten sind, welche man in Wasser zu einem Faden ausgezogen hat." Kettig- und Tropfigwerden der Plasmaverbindungen[1]). Berthold (1886, p. 87) hat schon die Frage erörtert, welche physikalischen Kräfte bei der Formänderung und dem Zerfall der Protoplasmafäden in Betracht kommen. Die Zähigkeit tritt neben der Oberflächenspannung dabei in den Vordergrund[2]). Insbesondere liegt nach Plateau der Grund für das Auftreten sekundärer und tertiärer Tröpfchen (besonders schön zu sehen bei Plasmolyse von Epidermiszellen der *Allium*-Zwiebelschuppen) darin, daß infolge der Reibungswiderstände die Flüssigkeit aus den mittleren Teilen des Fadens nicht mehr rasch genug abfließen kann.

Es müssen sich also auch durch das Studium der Deformation und des Zerfalls der ausgezogenen Protoplasmafäden Schlüsse auf die Viskosität und andere physikalische Eigenschaften des lebenden Protoplasmas ziehen lassen.

Graz, im März 1911.

Literatur.

Bayliss, W. M., 1920, The properties of colloidal systems IV. Proc. roy. Soc., Ser. B., 91.

Berthold, G., 1886, Studien über Protoplasmamechanik. Leipzig.

Brenner, W., 1920, Über die Wirkung von Neutralsalzen usw. Ber. deutsch. bot. Ges., 38.

Chodat et Boubier, 1898, Sur la plasmolyse et la membrane plasmique. Journ. de Bot., 12.

— — —, 1899, Sur la membrau périplasmique. Ebenda, Bd. 13.

Doflein, F., 1915, Änderungen des Aggregatzustandes im lebenden Protoplasma. Ber. Naturf. Ges. Freiburg, 21.

— —, 1916, Studien zur Naturgeschichte der Protozoen, VII. Zool. Jahrb., Anat. Abt., 39.

Fitting, H., 1915, Unters. über die Aufnahme von Salzen usw. Jahrb. wiss. Bot., 56.

Fluri, M., 1909, Der Einfluß von Aluminiumsalzen auf das Protoplasma. Flora, 99.

Gardiner, W., 1884, On the continuity of the Protoplasm usw. Arb. bot. Inst. Würzburg, 3.

---

[1]) Es ist von Interesse, daß 1920 Bayliss Viskositätsänderungen des Protoplasmas bei elektrischer Reizung feststellen konnte.

[2]) Vergl. auch Doflein, 1915/16.

Hansteen-Cranner, B., 1919, Beiträge zur Physiologie der Zellwand usw. Ber. deutsch. bot. Ges., 37.
Hecht, K., 1912, Studien über den Vorgang der Plasmolyse. Beitr. Biol. Pfl., 11.
Heilbronn, A., 1912, Über Plasmaströmungen usw. Ber. deutsch. bot Ges., 30.
— —, 1918, Neue Methode zur Messung der Plasmaviskosität. Ebenda, 36, p. (5).
Heilbrunn, L. V., 1915, Studies in artifical parthenogenesis. Biological Bulletin, 29.
— —, 1920, The physical effect of anesthetics upon living protoplasm. Ebenda, 39.
Höfler, K., 1918, Eine plasmolytisch-volumetrische Methode. Denkschr. Ak. Wien, 95.
— —, 1918, Über die Permeabilität der Stengelzellen usw. Ber. deutsch. bot. Ges., 36, p. 433.
Kratzmann, E., 1914, Zur physiol. Wirkungen der Aluminiumsalze auf die Pflanze. Sitzb. Ak. Wien, 123.
Meyer, A., Die Plasmaverbindungen und die Membranen von *Volvox*, Bot. Ztg., 54.
— —, 1920, Analyse der Zelle. Jena.
Pringsheim, N., 1854, Bau und Bildung der Pflanzenzelle. Berlin.
Schulz, E., 1915, Die Hyle des Lebens, Arch. f. Entw. Mech., 14, u. Compt. rend. Soc. Biologie, 78.
Seifriz, W., 1920, Viscosity values of protoplasm. Botanical Gazette, 70.
Strasburger, E., 1901, Über Plasmaverbindungen pflanzlicher Zellen. Jahrb. wiss. Bot., 30.
Szücs, J., 1913, Über charakter. Wirkungen des Aluminiumions usw. Ebenda, 52.
Vries, H. de, 1885, Plasmolytische Studien usw. Jahrb. wiss. Botanik, 16.
Weber, F., 1916, Temperaturabhängigkeit der Plasmaviskosität. Ber. deutsch. bot. Ges., 34.
— —, 1917, Die Plasmaviskosität pflanzlicher Zellen. Ztschr. allgem. Physiologie, 18.
— —, 1921, Die Zellsaftviskosität lebender Pflanzenzellen. Ber. deutsch. bot. Ges., 39.

Floristische Mitteilungen aus den Alpen.

II. *Campanula barbata* × *glomerata*[1]).

Von **Fritz von Wettstein** (Berlin-Dahlem).

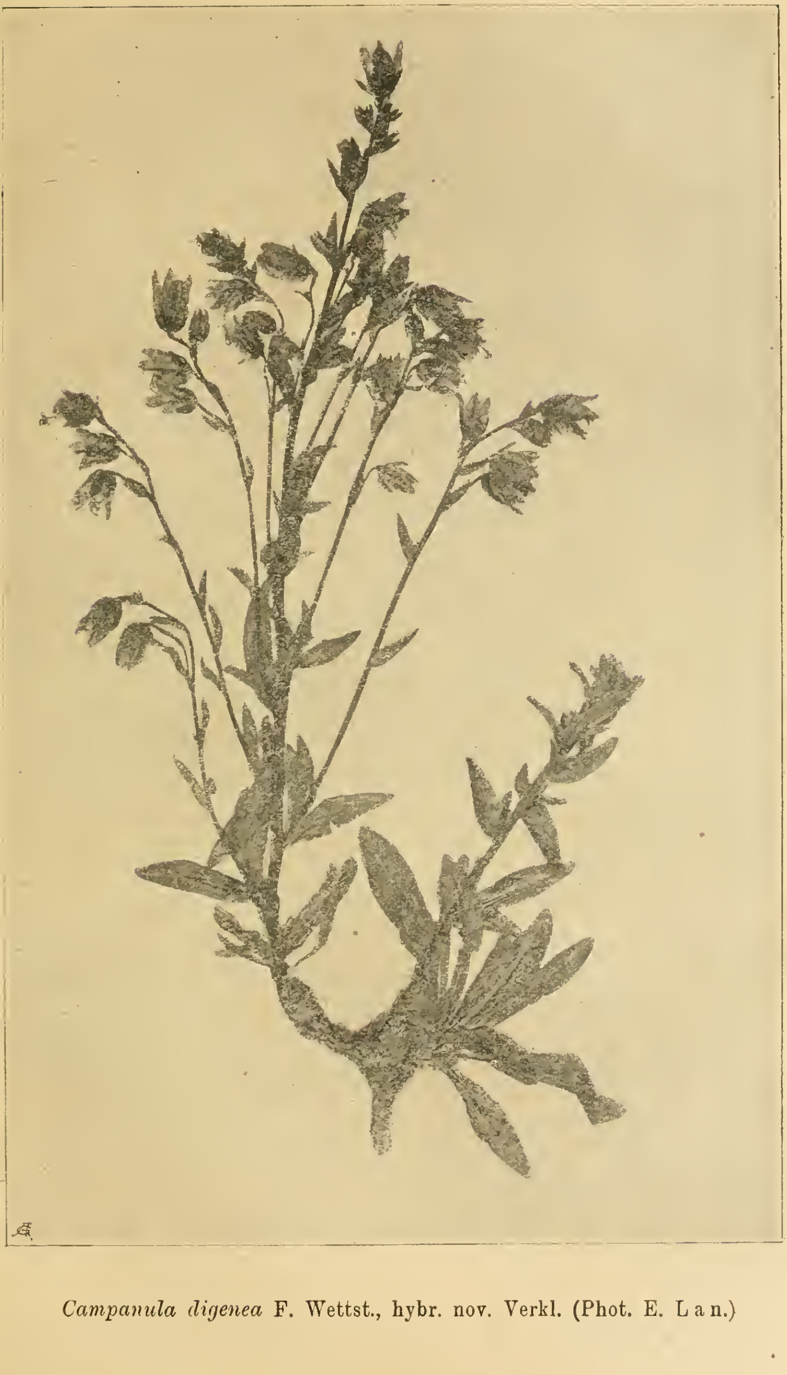
(Mit einer Textabbildung.)

Bei dem seltenen Vorkommen von Hybriden innerhalb der Gattung *Campanula* dürfte die Veröffentlichung einer solchen, bisher unbekannten Type, die ich im Sommer 1920 in Tirol aufgefunden habe, von einigem Interesse sein. In Gesellschaft vieler Exemplare von *Campanula barbata* L. fand sich die hier abgebildete abweichende Pflanze, die in vielen Merkmalen dem einen Elter *C. barbata* L. ähnlich ist, einzelne aber in ausgeprägter Form von dem anderen Elter aufweist, als welches nur *C. glomerata* L. in Betracht kommen kann.

Die Pflanze hat folgende Merkmale von *C. barbata* L.: Blätter entferntstehend, besonders an den Nerven schwach kraus behaart. Blüten

---

[1]) Vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. LXVIII (1919), S. 293–296.



Campanula digenea F. Wettst., hybr. nov. Verkl. (Phot. E. Lan.)

groß, gestielt, zu lockeren, armblütigen Trauben vereinigt, welche die zahlreichen Seitenäste des Hauptstengels abschließen. Kelchzipfel eilanzettlich; Anhängsel schwach zurückgeschlagen, kraus behaart. Krone glockig, blau; Zipfel breit eiförmig, außen an den Nerven und an der Innenseite besonders an den Rändern stark kraus behaart.

Von *C. glomerata* L. finden sich folgende Kennzeichen: Die schwache Behaarung der Blätter, die aufrechte Stellung der Blütenknospen, die mehr oder weniger lange beibehalten wird, so daß oft sogar noch die Blüte diese Stellung einnimmt, wie die oberste Blüte am Ende des Hauptstengels zeigt (vergl. die Abbildung); die Knospen sind ungestielt und sitzen anfangs dichtgedrängt, wodurch der junge Blütenstand das dichte, starre Aussehen der *C. glomerata* L. erhält (vergl. den rechten Seitensproß in der Abbildung).

Alle anderen Merkmale tragen intermediären Charakter, wodurch die Pflanze folgendes Aussehen erhält: Grundachse verzweigt. Die Grundrosette ist entweder nur schwach oder gar nicht ausgebildet, während bei *C. barbata* L. eine solche stets deutlich ist. Die Blätter dieser sind eilanzettlich, mehr oder weniger breit, meist ungestielt, ganzrandig oder schwach gekerbt, fast ganz kahl oder an den Blattnerven schwach kraus behaart. Die Stengelblätter sind entferntstehend, lanzettlich, spitz, oft mit fast keiligem Grund sitzend und schwach umfassend, Blattflächen der Stengelblätter auch meist kahl. Stengel stark kraus behaart, verzweigt, die Seitenzweige alle mit armblütigen Trauben endigend, anfangs aufrecht, später schwach gebogen. Knospen stets aufrecht, sitzend, eilänglich, mit etwas verbreiterter Basis, viel schmäler als bei *C. barbata* L. und mit stark verjüngter Spitze wie bei *C. glomerata* L., bei welcher auch die Kelchblätter die Knospe ûberragen, während sie bei der Hybride kürzer sind. Blüten anfangs oft aufrecht, später schräg gestellt, nur vereinzelt ganz nickend, u. zw. nur alte Blüten. Kelchblätter eiförmig amt den Anhängseln kraus behaart, diese viel schwächer umgeschlagen als bei *C. barbata* L. Krone glockig, doch länger und schmäler als bei *C. barbata* L. und sich dadurch dem anderen Elter nähernd, blau mit violettem Tone, Kronenzipfel länger, spitzer und viel weniger stark umgerollt als bei *C. barbata* L., außen an den Adern und innen stark bärtig. Die Behaarung der ganzen Pflanze ähnelt der von *C. barbata* L., doch sind die einzelnen Haare häufig viel kürzer, was besonders an den Blatthaaren auffällt. Der Pollen ist meist fast ganz steril, doch finden sich auch einzelne Blüten die etwas fertiler sind, doch bleibt in jedem Falle eine Sterilität von wenigstens 60—70%. Auffallend ist, daß die Pflanze im jugendlichen Zustande habituell ein der *C. glomerata* L. anscheinend viel ähnlicheres Aussehen zeigt, als später, wo mehr die Merkmale von *C. barbata* L. hervortreten, wie dies ein Vergleich des jugendlichen rechten Sprosses, des noch jüngeren Endteiles des linken Sprosses und des ausgewachsenen unteren Teiles des linken Hauptsprosses deutlich zeigt.

***Campanula digenea,* hybr. nov.** (= *C. barbata* L. × *glomerata* L.)

Caulis erectus, posterius ± curvatus et ramosus. Folia ad basin paullum vel nusquam rosulata, ovata vel lanceolata, glabra vel parce, imprimis ad marginem et in nervis pilosa. Alabastra erecta, non pedunculata; flores denique pedunculis recurvatis dependentes. Corolla violaceo-coerulea; tubus cum laciniis elongatus; laciniae acutae et paullum recurvatae, dense imprimis intus pilosae. Granula pollinis plerumque sterilia.

Fundort: Zwischen *C. barbata* L. auf kurzen Wiesen in der „Greiten" bei Trins im Gschnitztale, Tirol, 1200 m, August 1920.

Über das Wachstum von *Raphanus*-Keimlingen im kohlensäurefreien Raume.

Von **Elly Fürth** †.

(Aus der Biologischen Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien, Botanische Abteilung.)[1]

Anläßlich seiner Untersuchungen über Etiolement fand Godlewski[2], daß im Lichte in kohlensäurefreier Atmosphäre gezogene *Raphanus*-Pflänzchen, „welche also nicht assimilieren, von ganz normalem Habitus" seien und „mit den etiolierten Pflänzchen gar keine Ähnlichkeit" haben. Er zieht daraus den Schluß, weder die Überverlängerung der Stengel noch die Verkümmerung der Kotyledonen in der Dunkelheit seien eine Folge der verhinderten Assimilation.

Da sich die Versuche Godlewskis fast ausschließlich auf den Vergleich etiolierter Pflanzen mit in kohlensäurefreier Atmosphäre erwachsenen beschränken, unternahm ich es, die erwähnte Arbeit dahin zu ergänzen, daß ich einen Vergleich zwischen Pflanzen in gewöhnlicher und in kohlensäurefreier Atmosphäre im Lichte anstellte. Meine Methode war der von Godlewski angewendeten ähnlich; auch das Versuchsmaterial, Keimlinge von *Raphanus sativus*, war dasselbe.

---

[1] Ein Auszug dieser Arbeit erschien unter dem Titel: „Mitteilungen aus der Biologischen Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien, Botanische Abteilung", Vorstand L. Portheim, Nr. 60, „Über das Wachstum von *Raphanus*-Keimlingen im kohlensäurefreien Raume" von Elly Fürth † im „Akademischen Anzeiger" Nr. 7 u. 8, 1921.

[2] Godlewski Emil, Zur Kenntnis der Ursachen der Formveränderung etiolierter Pflanzen, Botanische Zeitung, 1879, S. 89.

Der nahezu kohlensäurefreie Raum[1]) wurde bei den Lichtkulturen dadurch hergestellt, daß in eine Porzellan- oder Glasschale Kalilauge von hoher Konzentration eingefüllt und darüber ein Glassturz gestülpt wurde. Unter jedem Sturz wurde ein Töpfchen mit 10 Keimlingen aufgestellt, und zwar so, daß eine Schädigung durch die Kalilauge ausgeschlossen war. Ganz analog war die Anlage der Kontrollversuche mit gewöhnlicher Luft; die Schale enthielt statt Kalilauge Wasser. Die normalen und die CO_2 frei gezogenen Keimlinge befanden sich in bezug auf die Vegetationsbedingungen unter möglichst gleichen Verhältnissen[2]). Für die zusammengehörigen normalen und CO_2 freien Kulturen wurden möglichst gleich große und gleich kräftige Keimlinge ausgewählt. Gemessen wurden: das Hypokotyl, vom Beginn des Versuches an, ungefähr vom dritten Tage an die Kotyledonen und Kotyledonarstiele und, sobald sie sich zu entwickeln begannen, die Laubblättchen. Im ganzen führte ich meine Messungen an 24 Versuchsreihen mit je 10 normal und 10 CO_2 frei gezogenen Pflänzchen durch. Die Versuchsdauer war eine verschiedene. Im allgemeinen wurden die Versuche bis zum Zugrundegehen der Kotyledonen fortgeführt, also je nach den Vegetationsverhältnissen 4—14 Tage.

Die Versuchsresultate sind in Tabellen zusammengestellt.

Tabelle I enthält die gefundenen Größen jedes Pflanzenteiles. Es sind verzeichnet: Versuchsdauer, Länge des Hypokotyles am Tage der

---

[1]) Ein vollständig CO_2 freier Raum ist nicht herzustellen, schon weil das von der Pflanze bei der Atmung gebildete CO_2 bei Tage wohl gleich wieder verwertet werden kann. Ferner war es bei meinen Versuchen erforderlich, bei den Messungen die Stürze abzunehmen, wodurch neue Mengen von CO_2 eindrangen.

[2]) Bei dieser Versuchsanstellung war der Feuchtigkeitsgehalt unter den beiden Glocken, da zur Herstellung des CO_2 freien Raumes konzentrierte Kalilauge in Verwendung kam, während sich bei den normal kultivierten *Raphanus*-Keimlingen Wasser unter der Glocke befand, nicht der gleiche.

Trotz dieser Verschiedenheit im Wassergehalte der Luft unter den beiden Glocken waren die Versuchsergebnisse für die Zwecke der Untersuchung doch verwertbar.

Die CO_2 frei gezogenen Keimlinge befanden sich, nachdem zur Herstellung eines CO_2 freien Raumes konzentrierte Kalilauge unter dem sie bedeckenden Glassturze ausgegossen worden war, in einer relativ trockenen Atmosphäre.

Obzwar Trockenheit die Entwicklung der pflanzlichen Achsenorgane hemmt, während ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft fördernd auf das Längenwachstum dieser Organe wirkt, zeigten, wie aus den Versuchsergebnissen hervorgeht, doch die CO_2 frei kultivierten *Raphanus*-Keimlinge, verglichen mit den normalen Pflänzchen, im feuchten Raume Erscheinungen, welche denen etiolierter Keimlinge ähnlich waren.

Tabelle I.

Nummer des Versuches	Versuchsdauer 1913	Anfangslänge der Pflänzchen (Hypokotyle)		Länge der								Breite der Kotyledonen 1)	
				Hypokotyle		Endknospe, bzw. Blättchen		Kotyledonarstiele 1)		Kotyledonen 1)			
		Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei
		gezogenen Keimlinge											
1	5.—17. Mai	0·47	0·45	4·12	2·71			3·70	1·52	1·39	0·83	1·90	1·29
2	5.—13. Mai	0·46	0·46	2·62	1·66			2·59	1·30	1·23	0·82	1·59	1·12
3	17.—28. Mai	1·02	1·02	5·53	3·92			3·20	2·03	1·34	1·02	1·60	1·57
4	17.—28. Mai	0·80	0·69	4·47	4·11			2·86	2·20	1·30	1·23	1·33	1·62
5	24 —30. Mai	0·77	0·77	4·19	3·08			2·40	1·40	1·26	0 89	1·47	1·07
6	29. Mai bis 7. Juni	0·67	0·67	3·65	4·43			2·83	2·02	1·20	0·95	1·65	1·25
7	29. Mai bis 7. Juni	0·66	0·67	4·85	4·48			3·20	2·33	1·18	1·05	1·32	1·23
8	7.—16. Juni	0·55	0·55	4·82	4·81			2·88	2·25	1·48	1·17	1·74	1·28
9	7.—16. Juni	0·55	0·56	4·98	5·69			2·22	2·02	1·06	0·82	1·39	1·18
10	18.—27.Juni	0·86	0·86	4·65	4·23	1·25	0·23						
11	18.—27.Juni	0·86	0·86	4·78	3·84	1·25	0·29						
12	18.—27.Juni	0·67	0·67	4·48	4·36	1·35	0·24						
13	10.—14. Juli	0·65	0·65	3·23	2·99								
14	10.—14. Juli	0·60	0·60	3·28	3·30								
15	10.—14. Juli	0·62	0·62	3·47	3·16								
16	25. September bis 2. Oktober	0·58	0·58	5·05	4·19			1·70	1·68	0·87	0·84	1·26	1·27
17	25. September bis 2. Oktober	0·61	0·61	4·30	4·58			2·01	1·32	0·96	0·88	1·31	1·21
18	26. September bis 3. Oktober	0·60	0·60	4·85	4·18			2·32	1·46	1·01	0·79	1·45	1·22
19	25. September bis 9. Oktober	0·68	0·68	5·16	3·97	1·32	0·28	3·13	1·39	1·49	0·70	1·72	0·93
20	26. September bis 9. Oktober	0·63	0·63	5·01	3·95	1·07	0·21	2·44	1·43	1·22	0·80	1·43	1·19
21	3.—15. Okt.	0·67	0·67	5·96	4·37	0·47	0·19	2·39	1·44	1·08	0·81	1·43	1·19
22	3.—15. Okt.	0·76	0·76	4·73	4·21	0·73	0·17	2·76	1·45	1·19	0·86	1·40	1·22
23	3.—15. Okt.	0·90	0·90	4·82	4·55	0·50	0·20	2·34	1·69	1·14	0·89	1·44	1·23
24	8.—17. Okt.	0·65	0·65	3·76	4·13	0·88	0·13	2·36	1·17	1·21	0·81	1·62	1·05
Durchschnitt .		0·679	0·674	4·448	3·954	0·980	0·216	2·629	1·672	1·200	0·898	1·503	1·229

1) In den Versuchen 1—9 wurde von jeder Pflanze nur ein Kotyledo gemessen, u. zw. immer der größere von beiden. — Von Versuch 16 an wurden beide Kotyledonen gemessen und der Durchschnittswert beider angegeben.

Versuchsaufstellung und Größe aller Organe bei Abbruch des Versuches sowohl bei den normalen als auch bei den CO_2 freien Keimlingen. Jede Zahl ist der Durchschnittswert der 10 Pflänzchen eines Versuches.

Die Tabelle lehrt, daß im allgemeinen die Keimlinge im CO_2 freien Raume im Vergleich zu den normalen verkümmert sind, eine Tatsache, die schon Godlewski[1]) erwähnt. Noch eine zweite Erscheinung ist schon in dieser Tabelle zu beobachten. In CO_2 freier Luft verkümmern nämlich nicht alle Pflanzenteile gleich stark. Die Laubblätter[2]) z. B. sind im Wachstum viel stärker zurückgeblieben als das Hypokotyl und die Kotyledonen. Einige Organe reagieren also mehr, andere weniger auf den Kohlensäureentzug.

Um darüber genaueren Aufschluß zu erlangen, wurde in Tabelle II die Größe jedes einzelnen Pflanzenteiles bei normalen Keimlingen in ein Verhältnis gesetzt zu den entsprechenden Teilen CO_2 freier Keimlinge. Die Zahlen entstammen denselben Versuchen wie die der Tabelle I.

Tabelle II.

Nummer des Versuches	Verhältnis der				
	Länge der Hypokotyle	Länge der Blätter, bzw. Endknospen	Länge der Kotyledonarstiele	Länge der Kotyledonen	Breite der Kotyledonen
	von normal zu kohlensäurefrei gezogenen Keimlingen				
1	1:0·65		1:0·41	1:0·60	1:0·68
2	0·63		0·50	0·67	0·70
3	0·71		0·63	0·76	0·98
4	0·92		0·77	0·95	1·22
5	0·74		0·58	0·71	0·73
6	1·21		0·71	0·79	0·76
7	0·92		0·73	0·89	0·93
8	1·00		0·78	0·79	0·74
9	1·14		0·91	0·77	0·85
10	0·91	1:0·18			
11	0·80	0·23			
12	0·97	0·18			
13	0·93				
14	1·01				
15	0·91				
16	0·83		0·99	0·97	1·01
17	1·07		0·66	0·92	0·92
18	0·86		0·63	0·78	0·84
19	0·77	0·21	0·44	0·47	0·54
20	0·79	0·20	0·59	0·66	0·83
21	0·73	0·40	0·60	0·75	0·83
22	0·89	0·23	0·53	0·72	0·87
23	0·94	0·40	0·72	0·78	0·85
24	1·10	0·15	0·50	0·67	0·65
Mittelwert der Versuche	1:0·893	1:0·242	1:0·649	1:0·758	1:0·829

---

[1]) Godlewski, a. a. O., S. 89.

[2]) Bei den sich eben entfaltenden Laubblättchen wurde nur die Länge gemessen. Die Messung erfolgte von der Basis der Blattstiele bis zur Spitze des längsten Blättchens.

Die erste Rubrik gibt das Verhältnis der Hypokotyle von normalen zu denen von CO_2 freien Pflänzchen desselben Versuches an, die zweite die der Laubblätter, die dritte die der Kotyledonarstiele usw. Der Dividend 1 entspricht immer einer Dimension der normalen Pflanze, der Divisor der analogen Dimension der CO_2 frei kultivierten. Je kleiner also der Divisor, desto stärker ist der Pflanzenteil im CO_2 freien Raume verkümmert.

Vergleicht man nun die einzelnen Rubriken miteinander, so bestätigt es sich, daß die verschiedenen Organe der CO_2 freien Keimlinge in verschiedenem Grade verkümmern.

Sehr stark zurückgeblieben sind vor allem die Laubblättchen. Während sie bei den normalen Pflanzen schon recht kräftig entwickelt waren, hatten sich bei den im CO_2 freien Raume gezogenen die Blättchen kaum entwickelt. Ein sehr bedeutender Längenunterschied ist auch bei den Kotyledonarstielen vorhanden. Auch die Kotyledonen sind im CO_2 freien Raume in beiden Dimensionen zurückgeblieben, und zwar stärker in der Längsrichtung als in der Breite. Das Hypokotyl ist zwar auch verkümmert, aber nicht so stark und nicht mit derselben Konstanz wie die übrigen Glieder. Viermal (Versuch Nr. 6, 9, 17, 24) ist das Hypokotyl bei den CO_2 freien Pflänzchen sogar länger als bei den normalen. Am stärksten zurückgeblieben sind die Laubblätter, dann die Kotyledonarstiele; darauf folgt die Länge, dann die Breite der Kotyledonen und schließlich das Hypokotyl.

Das Hypokotyl bleibt also weniger im Wachstum zurück als die Assimilationsorgane.

Um nun über diese Erscheinung und speziell über ihre Beziehung zum Etiolement noch größere Klarheit zu gewinnen, habe ich es versucht, das Verhältnis der einzelnen Organe zueinander, insbesondere das des Hypokotyls zu den übrigen Pflanzenteilen, für die normalen und für die CO_2 frei gezogenen Keimlinge zahlenmäßig festzustellen, wie Tabelle III zeigt.

Um die Untersuchung zu vervollständigen, habe ich auch eine Versuchsreihe für etiolierte Keimlinge aufgestellt und auch hier in gleicher Weise das Verhältnis des Hypokotyles zu den anderen Organen bei den etiolierten und den entsprechenden normalen Kontrollpflanzen ausgerechnet. In jeder Vertikalreihe der Tabelle III entspricht der Dividend 1 der Länge des Hypokotyles und der Divisor der Länge des am Kopfe der Rubrik angegebenen Organes.

Die Tabelle zeigt nun, daß bei den CO_2 frei gezogenen Pflanzen tatsächlich ein stärkeres Wachstum des Hypokotyls im Vergleich zu den Assimilationsorganen stattfindet, wenn auch nicht in so hohem Grade wie bei den etiolierten Pflanzen. Und zwar ist dies in meinen Versuchen für die Laubblätter ausnahmslos der Fall, für die Kotyledonarstiele in 17 Fällen von 18 (nicht in Versuch 16), für die Länge der Kotyledonen in 13 Fällen von 18 (nicht in Versuch 2, 3, 4, 16, 21). Was das Verhältnis des Hypokotyls zur Breite der Kotyledonen betrifft, so ist zwar

Tabelle III.

Nummer des Versuches	Verhältnis der Länge des Hypokotyls zur Länge der						Verhältnis der Länge des Hypokotyls zur Breite der Kotyledonen	
	Blätter, bzw. Endknospe		Kotyledonarstiele		Kotyledonen			
	Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei	Normal	CO_2 frei
1			1:0·90	1:0·56	1:0·34	1:0·31	1:0·46	1:0·48
2			0·99	0·78	0·47	0·49	0·61	0·67
3			0·58	0·52	0·24	0·26	0·29	0·40
4			0·64	0·54	0·29	0·30	0·30	0·39
5			0·57	0·45	0·30	0·29	0·35	0·35
6			0·78	0·46	0·33	0·21	0·45	0·28
7			0·66	0·52	0·24	0·23	0·27	0·27
8			0·60	0.47	0·31	0·24	0·36	0·27
9			0·45	0·36	0·21	0·14	0·28	0·21
10	1:0·27	1:0·054						
11	0·26	0·076						
12	0·30	0·055						
16			0·34	0·40	0·17	0·20	0·25	0·30
17			0·47	0·29	0·22	0·19	0·30	0·26
18			0·48	0·35	0·21	0·19	0·30	0·29
19	0·26	0·071	0·61	0·35	0·29	0·18	0·33	0·23
20	0·21	0·053	0·49	0·36	0·24	0·20	0·29	0·30
21	0·08	0·043	0·40	0·33	0·18	0·19	0·24	0·27
22	0·15	0·040	0·58	0·34	0·25	0·20	0·30	0·29
23	0·10	0·044	0·49	0·37	0·23	0·20	0·30	0·27
24	0·23	0·031	0·63	0·28	0·32	0·20	0·43	0·25
Mittelwert des Versuch.	1:0·207	1:0·052	1:0·592	1:0·429	1:0·269	1:0·239	1:0·339	1:0·321
Vergleich von etiolierten und normalen Pflanzen	Normal	Etioliert	Normal	Etioliert	Normal	Etioliert	Normal	Etioliert
	1:0·24	1:0·013	1:0·63	1:0·20	1:0·32	1:0·05	1:0·43	1:0·08
	0·15	0·010	0·48	0·21	0·24	0·06	0·29	0·10
	0·26	0·004	0·59	0·11	0·38	0·04	0·46	0·06
	0·12	0·009	0·50	0·14	0·26	0·04	0·32	0·07
	0·13	0·005	0·56	0·13	0·24	0·03	0·39	0·05
	1:0·18	1:0·008	1:0·552	1:0·158	1:0·288	1:0·044	1:0·378	1:0·072

nur in 9 Fällen von 18 der Divisor für CO_2 frei kleiner als für normal. Aber selbst wenn man von der nicht ganz deutlich zum Ausdruck kommenden Verringerung der Kotyledonenbreite im Vergleich zum Hypokotyl absieht, so ist jedenfalls eine Verkleinerung der Kotyledonarflächen vorhanden, da ja die Länge der Kotyledonen der CO_2 frei gezogenen Keimlinge zweifellos im allgemeinen dem Hypokotyl gegenüber zurückgeblieben ist.

Bei Kohlensäuremangel verkleinern also tatsächlich die Keimlinge die Assimilationsorgane im Vergleich zu dem Hypokotyl. Von den Organen der CO_2 frei kultivierten Keimlinge zeigen, verglichen mit den gleichen Organen der normalen Pflänzchen, die Hypokotyle die geringste Verkleinerung.

Es resultiert nun aus der geringeren Verkleinerung der Hypokotyle und der stärkeren Verkleinerung der Laubblätter, der Kotyledonarstiele und Kotyledonen eine ähnliche Erscheinung wie die, welche den etiolierten Pflanzen ihr charakteristisches Gepräge gibt; nur tritt sie beim Etiolement natürlich bedeutend stärker auf, wie aus Tabelle III zu ersehen ist. Denn es wirken ja in diesem Falle außer dem CO_2-Entzug auch noch andere, durch den Lichtmangel veränderte Faktoren in demselben Sinne formbestimmend mit. Daß jedoch nicht allein der unmittelbare Einfluß des Lichtmangels auf das Wachstum einzelner Organe und die gegenseitige Beeinflussung des Wachstums der verdunkelten Organe den Habitus der etiolierten Pflanzen verursacht, wie Godlewski[1]) annimmt, geht aus dem eben Gesagten hervor. Daß die wenig oder gar nicht assimilierenden Pflänzchen am Licht in ihrer Gesamtgröße gegenüber den normalen zurückbleiben, ist wohl eine Folge der ungenügenden Ernährung.

Von drei für die Keimpflanze in Betracht kommenden Nährstoffquellen: Reservestoffe, Mineralstoffe und Kohlensäure der Luft, stand letztere den Pflänzchen nur in ganz geringer Menge zur Verfügung Dies mußte zur Verzwergung führen, wie auch schon Téodoresco[2]) durch Versuche gezeigt hat. Auch bei Verminderung der den Pflanzen zur Verfügung stehenden Reservestoffe tritt Verzwergung ein, eine Tatsache, die von van Tieghem[3]), Haberlandt[4]), Marek[5]), Sachs[6]) und Portheim[7]) beobachtet wurde.

---

[1]) Godlewski, a. a. O., S. 107.

[2]) Téodoresco E. C., Influence de l'acide carbonique sur le forme et la structure des plantes. Revue générale de botanique, XI, 1899, pag. 445.

[3]) Van Tieghem Ph., Recherches physiologiques sur la germination. Annales des Sciences naturelles, V. Sér., Botanique, T. XVII, 1873, p. 205.

[4]) Haberlandt Friedrich, Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Mitteilungen aus dem landwirtschaftlichen Laboratorium der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien, I. Band, 1875, S. 234.

[5]) Marek G., Das Saatgut u. dessen Einfluß auf Menge u. Güte der Ernte. 1875, S. 147.

[6]) Sachs Julius, Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminkbohne (*Phaseolus multiflorus*). Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie, Bd. I, 1892, S. 596.

[7]) Portheim Leopold, Über Formveränderungen durch Ernährungsstörungen bei Keimlingen mit Bezug auf das Etiolement. (1. Mitteilung.) Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturwissenschaftliche Klasse, CXVI, Abt. I, 1907, S. 1359.

Tabelle IV.

Nummer des Versuches	I. Messungsintervall			II. Messungsintervall			III. Messungsintervall			IV. Messungsintervall		
	Dauer	Wachstums-intensität		Dauer	Wachstums-intensität		Dauer	Wachstums-intensität		Dauer	Wachstums-intensität	
		Normal	CO_2 frei		Normal	CO_2 frei		Normal	CO_2 frei		Normal	CO_2 frei
1	5.—7. Mai	1 : 1·66	1 : 1·82	7.—9. Mai	1 : 2·28	1 : 2·02	9.—13. Mai	1 : 2·04	1 : 1·55	13.—17. Mai	1 : 1·02	1 : 1·05
2	5.—9. Mai	2·63	2·18	9.—13. Mai	2·16	1·66						
3	17.—19. Mai	3·26	2·75	19.—21. Mai	1·22	1·17	21.—23. Mai	1·17	1·09	23.—28. Mai	1·17	1·09
4	17.—21. Mai	3·84	5·02	21.—26. Mai	1·54	1·17	26.—28. Mai	1·00	1·02			
5	24.—27. Mai	4·40	3·29	27.—30. Mai	1·24	1·22						
6	29.—30. Mai	1·45	2·03	30.—31. Mai	1·58	1·70	31. Mai bis 5. Juni	2·13	1·99	5.—7. Juni	1·11	1·03
7	29. Mai bis 2. Juni	5·85	6·51	2.—7. Juni	1·11	1·02						
8	7.—9. Juni	4·45	4·57	9.—12. Juni	1·73	1·69	12.—14. Juni	1·04	1·06	14.—16. Juni	1·09	1·07
9	7.—12. Juni	7·97	8·75	12.—16. Juni	1·14	1·16						
16	25.—26. Sept.	1·38	1·40	26.—27. Sept.	1·40	1·44	27. September bis 2. Oktober	8·77	6·79			
17	25.—26. Sept.	1·28	1·23	26.—27. Sept.	1·44	1·48	27. September bis 2. Oktober	7·08	5·85	2.—9. Oktober	1·20	1·07
18	25.—27. Sept.	1·93	1·83	27. September bis 2. Oktober	7·17	7·63						
19	26.—27. Sept.	1·37	1·37	27. September bis 3. Oktober	6·46	5·27	3.—9. Oktober	1·14	1·10			
20	26.—27. Sept.	1·38	1·32	27. September bis 3. Oktober	7·70	6·63						
21	3.—6. Oktob.	3·96	4·19	6.—15. Oktob.	1·82	1·62						
22	3.—6. Oktob.	3·86	3·52	6.—15. Oktob.	2·04	1·63						
23	3.—6. Oktob.	2·57	2·47	6.—15. Oktob.	2·05	1·89						
24	8.—11. Okt.	3·01	4·11	11.—17. Okt.	1·92	1·56						

An den CO_2 frei gezogenen Pflänzchen ist aber nicht nur eine einfache Verzwergung zu beobachten, sondern neben dieser findet auch noch die eben besprochene Veränderung in den Größenverhältnissen der einzelnen Organe zueinander statt. Die Form, welche die Keimlinge infolge dieser Veränderung annehmen, steht — abgesehen von der Gesamtlänge — zwischen der der normalen und der etiolierten; freilich ist sie der normalen infolge der Lichtwirkung ähnlicher. Die Änderung des Verhältnisses der einzelnen Organe zueinander kann nur auf die Herabsetzung der Kohlensäureassimilation zurückgeführt werden, da ja die Vegetationsbedingungen für die normal kultivierten Pflanzen und die nicht oder nur wenig assimilierenden Lichtpflanzen nur in diesem einen Punkte nicht übereinstimmen. Bei CO_2 freien Kulturen im Licht wirkt natürlich letzteres dem Einfluß des CO_2-Mangels auf Streckung der Hypokotyle und Verkleinerung der Assimilationsorgane entgegen.

Es scheint also, daß die Verhinderung der Assimilation eine nicht unwichtige Rolle bei der Formbildung mancher etiolierter Pflanzen spielt.

Nicht nur im Verhältnis der Organe zueinander, auch in der zu Beginn der Wachstumsperiode des Hypokotyls vorhandenen größeren Wachstumsintensität als bei den normalen Pflanzen zeigten die CO_2 frei gezogenen Pflänzchen eine Ähnlichkeit mit etiolierten.

Da ich bei meinen Versuchen ein anderes Ziel vor Augen hatte und daher die Messungen für diesen Zweck nicht häufig genug vornahm, konnte ich aus den Längen der Hypokotyle ein nur einigermaßen vollständiges Bild dieser Erscheinung zusammenstellen. In Tabelle IV sind die Wachstumsintensitäten der normalen und der CO_2 freien Hypokotyle in jedem Messungsintervalle angegeben. Aus der Tabelle geht die Tendenz der CO_2 frei kultivierten Keimlinge hervor, in den ersten Tagen längere Hypokotyle auszubilden als die normalen, während sie später zurückbleiben und ihr Wachstum früher einstellen. Übrigens hat schon Téodoresco[1]) eine solche beschleunigende Wirkung des Kohlensäuremangels auf das Wachstum von Achsenteilen festgestellt. Seine Versuche, die sich auf Keimlinge mit verschieden großen Mengen von Reservesubstanz erstrecken, zeigen alle ein anfänglich stärkeres Wachstum der Achsenorgane bei CO_2 frei gezogenen Pflänzchen, das um so länger andauert, je mehr Reservestoffe die Keimlinge zur Verfügung haben; in späteren Stadien werden sie dann von den normalen überholt. Die nicht assimilierenden Keimlinge brauchen ihre Reservestoffe rascher auf, als die in normaler Luft kultivierten, und stellen daher ihr Wachstum aus Nahrungsmangel früher ein als die letzteren, bei denen der CO_2-Gehalt der Luft verzögernd auf den Verbrauch der Reservestoffe wirkt. Ein ähnliches Resultat erhielt F. Haberlandt[1]), als er die Keimung von verstümmelten Getreidekörnern untersuchte. Die eines Teiles der Reservestoffe beraubten Körner keimten früher und wuchsen anfänglich rascher als die normalen, später blieben sie im Wachstume hinter diesen zurück. Auch Portheim[2]) fand, daß Keimlinge von *Phaseolus vulgaris*, denen er einen Teil der Kotyledonen abgeschnitten hatte, anfänglich ein beschleunigtes Wachstum zeigten; erst in späteren Stadien wurden sie von den normalen Pflanzen überholt.

---

[1]) Téodoresco, a. a. O., S. 470.

Es wird also durch Herabsetzung der Ergiebigkeit einer der den Keimlingen zur Verfügung stehenden Nährstoffquellen (Reservestoffe in den Kotyledonen, CO_2 in der Luft) das Wachstum der Achsenorgane anfangs beschleunigt, später bleiben die schlecht ernährten Pflänzchen den besser ernährten gegenüber im Längenwachstum zurück.

Schließlich will ich noch erwähnen, daß auch in bezug auf die Entwicklung des Anthokyanes am Hypokotyl die CO_2 frei gezogenen Keimlinge zwischen den normalen und den etiolierten standen. Während bei meinen Versuchen die Hypokotyle der normalen Pflänzchen fast immer intensiv rot gefärbt waren, zeigten die CO_2 frei am Licht kultivierten, besonders in älteren Stadien, eine nur schwache Färbung. Die Hypokotyle etiolierter Keimlinge enthielten in den meisten Fällen gar kein Anthokyan.

Daß die schwächere Anthokyanbildung der CO_2 frei gezogenen Keimlinge mit dem Mangel an CO_2 oder mit dem geringeren CO_2-Gehalte der Luft, bzw. der schlechteren Ernährung dieser Pflänzchen zusammenhängt, geht aus den bereits diesbezüglich bekannten Tatsachen hervor [3]).

Zusammenfassung.

Keimlinge von *Raphanus sativus*, im CO_2 freien Raume gezogen, verzwergen. Ihre Organe zeigen aber nicht die für Keimlinge gleichen Alters, welche unter denselben Bedingungen, aber in Luft von normalem CO_2-Gehalte gezogen wurden, geltenden Größenverhältnisse, sondern nehmen eine Stellung zwischen normalen und etiolierten Keimlingen ein, indem die Assimilationsorgane eine stärkere Verkleinerung zeigen als die Hypokotyle. Auch was die Wachstumsintensität betrifft, ähneln die CO_2 frei gezogenen Keimlinge den etiolierten; gleich diesen zeigen sie ein anfangs beschleunigtes und später verzögertes Wachstum den normalen gegenüber. Diese Erscheinung des anfänglich beschleunigten Wachstums stimmt mit der schon mehrfach beobachteten Tatsache überein, daß Keimlinge bei herabgesetzter Ernährung überhaupt anfangs rascher wachsen.

---

[1]) Haberlandt, a. a. O., S. 234.

[2]) Portheim, a. a. O., S. 1430 u. 1435.

[3]) Fischer H., Belichtung und Blütenfarbe. „Flora“ oder „Allgemeine botanische Zeitung“, XCVIII, 1908, S. 380.

Katić D., Beitrag zur Kenntnis der Bildung des roten Farbstoffes in vegetativen Organen der Phanerogamen. Halle, 1905.

Küster E., Aufgaben und Ergebnisse der entwicklungsmechanischen Pflanzenanatomie. IV. Anthokyanbildung. Progressus rei botanicae, II., 1908, S. 512.

Die Bildung von Anthokyan ist bei den CO_2 frei gezogenen Pflänzchen ebenfalls eingeschränkt, so daß sie auch in dieser Beziehung eine Stellung zwischen normalen und etiolierten Keimlingen einnehmen.

Alle diese Tatsachen sprechen, unter Berücksichtigung der von mir angewendeten Versuchsanstellung, dafür, daß der Verhinderung der Assimilation eine nicht unwichtige Rolle beim Zustandekommen der etiolierten Formen mancher Pflanzen zukommt.

Lysimachia punctata L. in Schlesien.

Von **Dr. Othmar Kühn** (Wien).

Im Jahre 1908 und bei wiederholtem Besuche im Jahre 1916 fand ich in der Umgebung von Zuckmantel die für Österreichisch-Schlesien neue *Lysimachia punctata.* Die starken, blühenden Stauden standen am Rande eines kleinen Gewässers, eines Nebenflusees des Schwarzwassers, im Südwesten der Stadt und auf dem Wege zum schwarzen Teich.

Daß dieser Standort, der sehr leicht zugänglich ist, bei den früheren, genauen Untersuchungen des Gebietes (durch Kolenati, Uechtritz, Braun u. a.) übersehen worden wäre, ist nicht anzunehmen; es ist daher von vornherein ausgeschlossen, daß es sich etwa um einen Reliktstandort einer früher größeren Verbreitung handelt, vielmehr kann er nur vor kurzer Zeit entstanden sein. Bei einer Pflanze, wie *Lysimachia punctata,* die schon an mehreren Orten als Gartenpflanze verwildert ist, läge zunächst auch die Annahme einer Verwilderung nahe. Sorgfältige Erkundigungen ergaben jedoch keinen Anhaltspunkt, daß die Pflanze seit Menschengedenken (und dieser Zeitraum genügt, in Anbetracht der oben erwähnten fleißigen floristischen Erforschung um 1870—80) in Zuckmantel oder Umgebung kultiviert worden wäre. Die nächsten Fundorte liegen in Preußisch-Schlesien: Maiwaldau bei Hirschberg, Buchwalder Park bei Schmiedeberg, Waldrand zwischen Arnsdorf und Annakapelle bei Schmiedeberg, Weidengebüsch an der Neisse bei Nieder-

Würgsdorf, Liebendorf bei Salzbrunn[1]); ferner in Mähren: Eibenschitz und Koritschan, in Böhmen: Jicin und in der Elbeniederung[2]).

Alle diese Fundorte sind weit zerstreut und (außer den preußisch-schlesischen) ohne Zusammenhang miteinander. Anderseits haben sie aber ganz den gleichen physiognomischen Charakter, feuchtigkeitsliebendes Gebüsch an Bächen oder Flußläufen, am unteren Rande der Waldzone. Über die Entstehung dieser isolierten Standorte gibt uns gerade jener von Zuckmantel Aufschluß. Da Reliktbildung, ebenso wie Verwilderung, wie wir sahen, ausgeschlossen sind, bleibt nur eine Verschleppung durch Tiere übrig. Schon die Art des Standortes sowie das gemeinsame Vorkommen mit *Lythrum salicaria*, bei der dies schon früher bekannt war[3]), machen es wahrscheinlich, daß die Samen mit dem Schlamm, an Vögeln anhaftend, verschleppt wurden und eine eigene, zufällige Beobachtung verstärkt diese Vermutung. Sicher ist, daß *Lysimachia punctata*, die aus dem Südosten stammt, heute noch nicht die Grenze ihrer möglichen Verbreitung erreicht hat, u. zw. wahrscheinlich deshalb, weil der für sie günstigste Boden, die gebüschreichen Flußläufe am unteren Waldrande, naturgemäß in eng begrenzte und meist zusammenhanglose Streifen zerlegt ist, da sich Wasserläufe und Waldgrenze meist normal schneiden. Es sind daher von vornherein nur isolierte Standorte möglich, die wieder nur durch eine Verbreitung über größere Strecken, wie sie die durch Vögel darstellt, überbrückt werden können. Wir können daher noch öfter ein derartiges plötzliches Auftauchen der Art an anderen geeigneten Orten erwarten.

Die Giltigkeit des Energiemengengesetzes für den negativen Galvanotropismus der Wurzel.

Von **Egon Bersa.**

(Aus dem phflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz.)

(Mit einer Textabbildung.)

Das Reizmengengesetz (Hyperbelgesetz), das bekanntlich zuerst von Fröschel und Blaauw[4]) für den positiven Heliotropismus nachgewiesen wurde, bildete seitdem den Gegenstand zahlreicher experimenteller Untersuchungen und theoretischer Erwägungen. Bald erkannte man seine Giltigkeit für andere Reizerscheinungen. So wurde es innerhalb gewisser Grenzen, soweit ich die Literatur übersehe, zunächst für folgende Tropismen festgestellt: Geotropismus[1]), Haptotropismus[2]), Chemotropismus[3]) und negativer Heliotropismus von *Raphanus*-Wurzeln[4]). Ferner gilt das Gesetz auch für die Anthokyanbildung[5]), für den Einfluß des Lichtes auf die Durchlässigkeit der Plasmahaut[6]). Endlich ist es auch für das Austreiben der Knospen von *Fagus*[7]) und das Wachstum der Koleoptile von *Avena* unter dem Lichteinflusse[8]) wahrscheinlich gemacht[9]).

---

[1]) Emil Fiek, Flora von Schlesien preußischen und österreichischen Anteils. Breslau, Verlag Kern, 1881, S. 365.

[2]) Laus, Schulflora der Sudetenländer. Brünn, 1908, S. 378.

[3]) Kerner, Pflanzenleben, 3. Auflage, 3. Band, 1916, S. 185.

[4]) Fröschel P., Untersuchungen über die heliotropische Präsentationszeit. I. Mitt. (Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 117, 1908.)

Blaauw A. H., Die Perzeption des Lichtes. (Rec. traveaux bot. Néerlandais, Bd. 5, 1909.)

Als mir durch einen Zufall das Referat von Rothert[10]) über die letzten galvanotropischen Untersuchungen in die Hand geriet, fiel mir sofort auf, daß das Reizmengengesetz auch für den Galvanotropismus der Wurzeln Geltung besitzen müsse.

Betrachten wir die nachfolgende Tabelle mit den von Gaßner[11]) gefundenen Werten, so ersieht man daraus ohneweiters die Abhängigkeit der Krümmung von der Stromdichte und der Einwirkungsdauer (Präsentationszeit). Die dritte Kolonne bringt das aus den Beobachtungsdaten errechnete Produkt: Präsentationszeit × Stromdichte. Die annähernde Konstanz des Produktes, wie es vom Energiemengengesetz gefordert wird, ist klar zu erkennen. Von den ersten und letzten zwei Werten abgesehen, schwanken die Zahlen um einen Mittelwert von 0·8. Ich muß zugeben, daß die Schwankungen sehr stark sind; berücksichtigt man aber, daß die Versuche angestellt wurden, um den Einfluß der Einwirkungsdauer des Stromes überhaupt zu ermitteln, und die Erlangung genauer Maße gar nicht erstrebt wurde, so sind die Schwankungen ohneweiters begreiflich. Die Untersuchungen Gaßners sind in dieser Beziehung umso wertvoller, als sie vor der Auffindung des Gesetzes ausgeführt wurden und daher ganz unbeeinflußt geblieben sind. Gaßner selbst und auch Rothert haben schon seinerzeit (l. c.) auf die Abhängigkeit der Präsentationszeit von der Stromdichte hingewiesen. Auch die nebenstehende Kurve (nach den Gaßnerschen Zahlenwerten konstruiert), in deren Koordinatensystem die Stromdichte (in Milli-Ampère) und die Präsentationszeit (in Minuten) eingetragen wurde, gibt ein anschauliches Bild des Hyperbelverlaufes.

---

[1]) Fröschel P., Über allgemeine, im Tier- und Pflanzenreich geltende Gesetze der Reizphysiologie. Sammelref. (Zeitschr. f. allg. Physiologie, Bd. 11, 1910.)

[2]) Stark P., Experimentelle Untersuchungen über das Wesen u. die Verbreitung der Kontaktreizbarbeit. (Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 57, 1917.)

[3]) Porodko M. Th., Die Giltigkeit des Energiemengengesetzes f. den negativen Chemotropismus der Pflanzenwurzeln. (Ber. d. Deutschen bot. Ges., Bd. 31, 1913.)

[4]) Vouk V., Zur Kenntnis des Phototropismus der Wurzeln. (Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 121, 1912.)

[5]) Linsbauer L., Über photochemische Induktion bei der Anthokyanbildung. (Wiesner-Festschrift, Wien, 1908.)

[6]) Tröndle A., Der Einfluß des Lichtes auf die Permeabilität der Plasmahaut und die Methode der Permeabilitätskoeffizienten. (Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Ges. Zürich, Bd. 63, 1918.)

[7]) Klebs G., Über das Treiben der einheimischen Bäume, speziell der Buche. (Abhandl. d. Heidelberger Ak., math.-naturw. Kl., 1914.)

[8]) Vogt E., Über den Einfluß des Lichtes auf das Wachstum der Koleoptile von *Avena sativa*. (Zeitschr. f. Bot., Bd. 7, 1915).

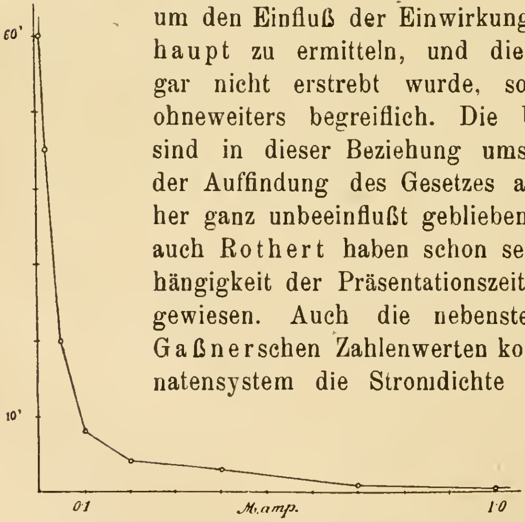
[9]) Vgl. auch die Beziehungen des Lichtes zur Keimung bei Lehmann E., Über die minimale Belichtungszeit, welche die Keimung von *Lythrum salicaria* auslöst. (Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 36, 1918.)

[10]) Rothert W., Die neuen Untersuchungen über den Galvanotropismus der Pflanzenwurzeln. (Zeitschr. f. allg. Physiologie, Bd. 7, 1908.)

[11]) Gaßner G., Der Galvanotropismus der Wurzeln. (Bot. Zeitung, Bd. 64, 1906.) Tabelle S. 177.

Lupinus albus.

Stromdichte in Milli-Ampère pro cm²	Präsentationszeit für die negative galvanotropische Krümmung	Präsentationszeit × Stromdichte
0·002	3¾ St.	0·45
0·005	50 Min.	0·25
0·01	60 „	0·60
0·02	45 „	0·90
0·05	20 „	1·00
0·1	8 „	0·80
0·15	8 „	1·20
0·2	4 „	0·80
0·4	3 „	1·20
0·7	1 „	0·70
1·0	30 Sek.	0·50
2·0	3 „	0·10
4·5	1—2 „	0·15



Auf eine ähnliche Gesetzmäßigkeit dürften auch die Werte für die Elfvingsche Krümmung hinweisen, doch ist das Zahlenmaterial viel zu gering und unzuverlässig, um sichere Schlüsse daraus ziehen zu können.

Mit dieser kurzen Notiz verbinde ich nur die Absicht, die Aufmerksamkeit auf die Erscheinung zu lenken; um die Frage sicher entscheiden zu können, behalte ich mir für die nächste Zeit auf breiterer Basis angelegte Versuche vor.

Graz, im März 1921.

Zur Kenntnis des Formenkreises von *Phagnalon rupestre* (L.) DC. und *Phagnalon graecum* Boiss. et Heldr.

Von **August Ginzberger** (Wien).

(Mit 1 Textabbildung.)

Im Jahre 1911 sammelte ich auf mehreren Inseln Süddalmatiens Exemplare, die dem im Titel genannten Formenkreise angehören; nach der ersten oberflächlichen Bestimmung schienen sie nichts anderes als *Phagnalon rupestre* zu sein, bei genauerer Betrachtung aber stellte sich heraus, daß doch etwas anderes vorlag. Da die Verschiedenheit vom Typus des *Ph. rupestre* zwar offenbar, die Unterschiede aber gering waren und ich von ihrem Werte nicht überzeugt war, sah ich das ganze in den Wiener öffentlichen Herbarien liegende Material (ca. 390 Spannbogen) eingehend durch.

Es ergab sich, daß die schon seit langer Zeit unterschiedenen Arten *Ph. rupestre* und *graecum* stets sehr gut auseinander zu halten sind, ferner, daß die Aufstellung der var. *illyricum* Lindberg[1]) des ersteren ihre volle Berechtigung hat, ja daß diese Form immerhin morphologisch und geographisch so selbständig auftritt, daß ich sie lieber als Subspezies betrachten möchte, wobei der von Lindberg gegebene Name beibehalten werden darf. Die Verbreitungsgebiete der drei Sippen sind im allgemeinen voneinander getrennt. Es finden sich jedoch nicht selten Zwischenformen; ferner kommen typische Exemplare einer Form einigemal in Gebieten vor, in denen man eine andere erwarten würde.

Der Hauptunterschied der drei erwähnten Sippen und ihrer Zwischenformen liegt in der Gestalt der Hüllschuppen, u. zw. der äußeren. Es mag wohl noch andere Unterscheidungsmerkmale, vielleicht auch in den Vegetationsorganen und den Blüten geben; da aber eine monographische Behandlung des Gegenstandes nicht die Absicht dieser kleinen Untersuchung war, so habe ich diesen Möglichkeiten, die mir übrigens nicht sehr aussichtsreich erscheinen, nicht weiter nachgespürt. Nur das mag hervorgehoben werden, daß die Anzahl der Hüllschuppen an einem Köpfchen bei *Ph. graecum* erheblich größer ist als bei den zwei anderen Formen, so daß der Gesamtanblick des Blütenstandes von außen schon ein ganz anderer ist. Auch die Zahl der auf den Köpfchenstiel herabgerückten Hüllschuppen ist bei *Ph. graecum* größer, und sie pflegen weiter herabzugehen als bei den anderen Formen.

---

[1]) Originalexemplar gesehen!

Es eignen sich nicht alle Hüllschuppen in gleichem Maße zur Unterscheidung der drei Formen. Vor allem ist es gut, nur erwachsene, also voll aufgeblühte oder verblühte Köpfchen zur Beobachtung heranzuziehen. Ferner sind die untersten, besonders die auf den Köpfchenstiel herabgerückten Hüllschuppen — bei verschiedener relativer Breite — stets mehr oder weniger dreieckig und spitz, die mittleren und besonders die obersten sind stets sehr schmal und mehr oder weniger parallelrandig. Am stärksten verschieden und daher zur Unterscheidung am meisten geeignet sind die Hüllschuppen der zweiten bis vierten Reihe von unten, wobei die auf den Köpfchenstiel herabgerückten nicht mitgezählt sind.

Die Beschaffenheit dieser Hüllschuppen kann nach sehr zahlreichen Einzelbeobachtungen (ich untersuchte auf jedem Spannbogen womöglich mehrere Köpfchen) folgendermaßen dargestellt werden:

Ph. rupestre (L.) DC.: Weit überwiegend länglich (mit meist größtenteils geraden und parallelen Seitenrändern), seltener elliptisch, noch seltener länglich-eiförmig; vorn weit überwiegend stumpf (ja wegen der parallelen Ränder oft breit zugerundet), seltener stumpflich, noch seltener spitzlich.

Ph. rupestre (L.) DC. subsp. *illyricum* (Lindb.) Ginzb.: Meist eilanzettlich bis eiförmig, seltener länglich-lanzettlich bis länglich; vorn meist spitz bis stumpflich, seltener stumpf.

Zwischenformen zwischen *Ph. rupestre typicum* und subsp. *illyricum:* Eilanzettlich bis eiförmig oder länglich-lanzettlich, selten länglich bis elliptisch; vorn spitz bis stumpf (meist spitzlich bis stumpflich).

Ph. graecum Boiss. et Heldr.: Überwiegend dreieckig-lanzettlich (sehr oft sehr schmal), seltener lanzettlich; vorn meist spitz bis stumpflich, seltener stumpf.

Annäherungsformen an *Ph. rupestre typicum:* Länglich-lanzettlich bis länglich; vorn stumpflich oder stumpf.

Annäherungsformen an *Ph. rupestre* subsp. *illyricum*: Am häufigsten eilanzettlich, aber auch dreieckig-lanzettlich oder länglich-

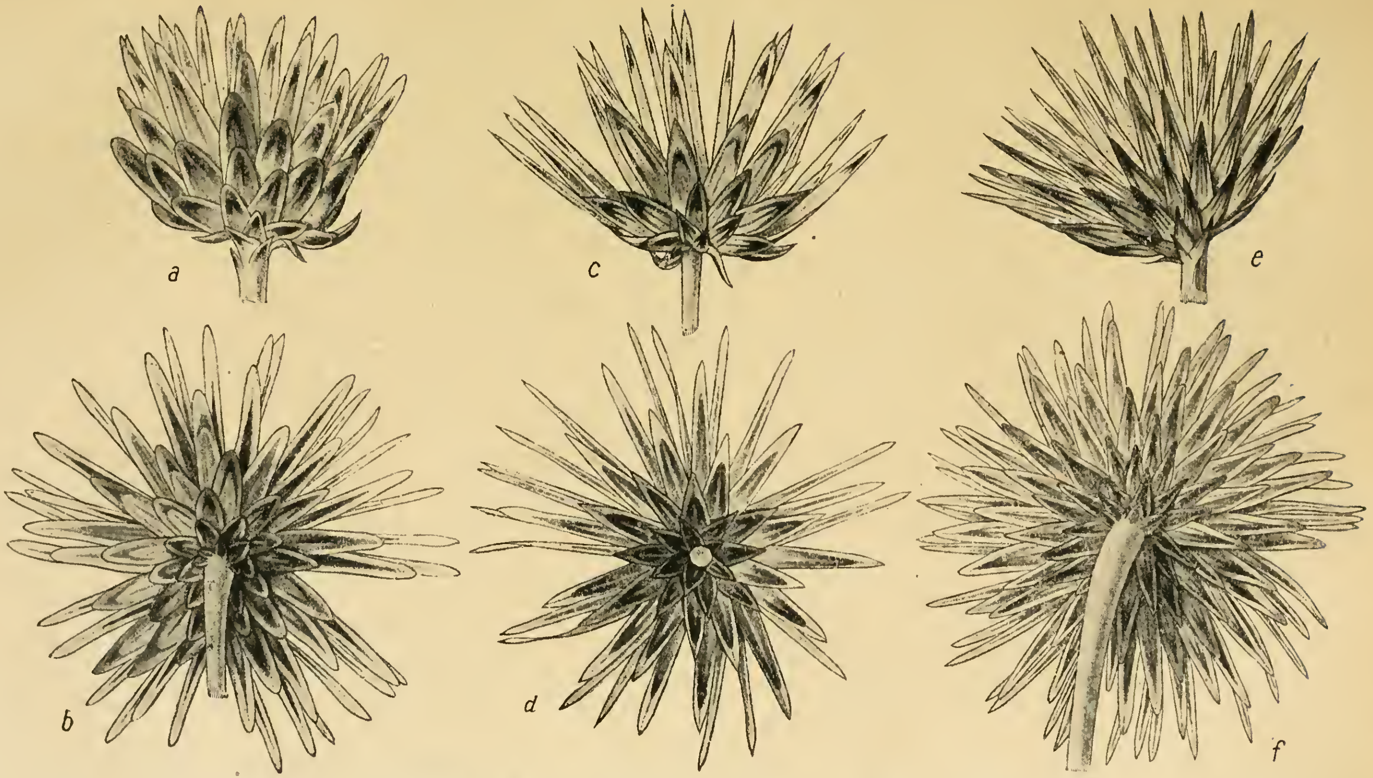


Abb. 1: Hülle erwachsener Blütenköpfchen von: a, b *Phagnalon rupestre*, c, d *Ph. r.* subsp. *illyricum*, e, f *Ph. graecum*; a, c, e (3 mal vergrößert) von der Seite, b, d, f ($2^3/_4$ mal vergrößert) von unten gesehen. a: Zypern (Buffavento-Gebirge), b: Gran Canaria, c: Spalato, d: Lesina, e: Athen, f: Pharmakusen-Insel Lero.

lanzettlich; vorn meist spitz oder spitzlich, seltener stumpflich oder stumpf.

Ob im Einzelfall eine reine oder eine Zwischen- oder Annäherungsform, und in den beiden letztgenannten Fällen welche, vorliegt, ist natürlich bis zu einem gewissen Grad Ansichtssache; es kommt dabei auch darauf an, wie die Merkmale des Umrisses und der Spitze kombiniert sind, ebenso natürlich darauf, welche Merkmale an den Köpfchen desselben Exemplares vorherrschen.

Über die Verbreitung der einzelnen Formen ergibt sich aus dem von mir gesehenen Herbarmaterial (ohne Berücksichtigung der Literatur) folgendes:

Ph. rupestre ist von allen Formen am weitesten verbreitet. Von Madeira und den Kanarischen Inseln an erstreckt sich ihr Gebiet durch Marokko, Algerien, Tunesien und die Cyrenaika bis nach Unterägypten (überall vorzugsweise in dem mediterranen Küstengebiet), doch liegen auch Exemplare von weit landeinwärts gelegenen Gegenden, so aus dem Großen Atlas und aus der algerischen Sahara vor. Aus Vorderasien sah ich zahlreiche Exemplare aus Cypern, Syrien und Palästina, ferner einige aus dem nordwestlichen Mesopotamien, dem nordwestlichen (Kaswin) und dem südwestlichen Persien (Schiras, Daleki) — fast alles binnenländische Standorte. In Südeuropa beginnt das Areal im mittleren Portugal und erstreckt sich — wieder vorherrschend im Küstengebiet — durch Süd- und Ostspanien samt den Balearen; aus dem Innern Spaniens stammen Exemplare aus dem Gebiet von Madrid und von Zaragoza. Ferner findet sich die Pflanze in Südfrankreich (Departement Pyrénées-Orientales und Basses-Alpes)[1], in Ligurien, Corsica und Sardinien; viele liegen aus der Umgebung von Neapel und aus Sizilien vor, ferner solche von Tarent und der zwischen Tunesien und Sizilien gelegenen Insel Lampedusa. In Unteritalien erreicht das südeuropäische Areal unserer Pflanze seine Ostgrenze.

Während mir aus Nordafrika und Vorderasien nur typisches *Ph. rupestre* vorlag, das die Merkmale der Art meist in reinster Ausbildung zeigte, sah ich aus Südeuropa ziemlich viele Stücke, die als Zwischenformen zwischen dem Typus und der subsp. *illyricum* zu betrachten sind. Einige fanden sich schon in Südspanien, auch das (etwas kümmerliche) Exemplar aus dem Gebiete von Madrid gehört hieher; eines aus den Pyrénées-Orientales kann ungezwungen als reines *Ph. rupestre* subsp. *illyricum* betrachtet werden, während die Basses-Alpes wieder eine Zwischenform lieferten. Nicht nur häufig, sondern sogar das reine *Ph. rupestre* überwiegend, fanden sich Zwischenformen in Unteritalien (12 unter 18 Bogen) und in Sizilien (10 unter 19 Bogen), so daß sich ein Übergangsgebiet zwischen das Areal des reinen *rupestre* und dasjenige der dalmatinischen subsp. *illyricum* einschiebt.

---

[1] Original-Exemplare von *Ph. annoticum* Jord.; vergl. Rouy und Bornmüller, a. a. O.

Ph. rupestre subsp. *illyricum* bewohnt ein sehr kleines Gebiet dessen Zentrum in Süddalmatien liegt. Sehr zahlreiche Exemplare sah ich aus der näheren Umgebung von Spalato und Ragusa, mehrere aus dem westlichen Teil der Insel Lesina und von der kleinen Insel Cazza (westlich von Lagosta), wo ich die Pflanze selbst gesammelt habe — alles küstennahe Standorte. Mehr landeinwärts liegt Sinj und weit nördlich vom Verbreitungszentrum die Insel Lussin, von welchen beiden Orten ich je ein Exemplar sah. Außerhalb der adriatischen Ostküste wurde unsere Pflanze auf dem Monte Gargano in Apulien gesammelt, der ja biogeographisch so manches mit Dalmatien gemeinsam hat; das Exemplar aus dem Departement Pyrénées-Orientales wurde schon erwähnt. Ein Exemplar von alten Mauern bei Venedig sah ich im Herbar Haußknecht (Weimar)[1].

Im Südosten schließt sich an die vorige Form *Ph. graecum* an, das mit ihr zusammen gewissermaßen die Lücke ausfüllt, die zwischen den tyrrhenischen und den vorderasiatischen Standorten des *Ph. rupestre* bleibt. *Ph. graecum* hat den Kern seiner Verbreitung in den das Ägäische Meer umrandenden Ländern, vor allem in Griechenland, sowohl dem festländischen als dem insularen; ich sah es von sehr vielen Standorten der Jonischen Inseln, Mittelgriechenlands und des Peloponnes, sowie der küstennahen Inseln zwischen beiden, von Volo in Thessalien, von mehreren der Zykladen, endlich von einigen Orten Kretas. Am Nordrand des Ägäischen Meeres kommt es auf dem Athos vor, am

---

[1] Hier dürfte es sich um verwilderte, auf Mauern wachsende Pflanzen handeln. Die Verbreitung der *Phagnala* ist bei der Beschaffenheit ihres Pappus sicher leicht und Felsenpflanzen verwildern ja, wie bekannt, nicht selten auf Mauern. So ist ja auch der so abnorm erscheinende Standort von *Centaurea ragusina* auf den Mauern einer alten Festung im venetianischen Flachland zu erklären. — Nach A. Béguinot, „La vita delle piante superiori nella laguna di Venezia“ (1913), S. 318, wurde auch *Ph. saxatile* im genannten Gebiete gesammelt. Wie mir Béguinot brieflich mitteilt, stammt diese Angabe von Zanardini, der sie nach Exemplaren machte, die ihm v. Kellner gab. Pflanzen, die von letzterem gesammelt wurden (eine davon 1846), liegen als „*Ph. saxatile*“ in den Herbarien des naturhistorischen Museums und der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien; es sind die beiden oben erwähnten Stücke von *Ph. graecum* aus der Umgebung von Venedig. — Béguinot untersuchte Mitte Juni 1921 auf meine Bitte einige Laguneninseln (so S. Erasmo, von wo das eine Kellnersche Exemplar stammt) daraufhin, ob etwa noch heute eine Art der Gattung *Phagnalon* dort vorkäme, fand aber keine Spur davon. Es dürfte sich also in allen erwähnten Fällen um verwilderte, aber nicht eingebürgerte Pflanzen handeln — wenn nicht etwa Standortsverwechslungen vorliegen.

Ostrand auf Chios, bei Smyrna, auf Rhodos und Karpathos. Auch von der Südküste Kleinasiens sah ich zwei Exemplare (aus Lycien und Cilicien). Weitab vom Kern seiner Verbreitung liegen die Standorte auf Malta einerseits, die von mir aufgefundenen auf den dalmatinischen Inseln Lissa (u. zw. beim Städtchen Comisa) und Sant' Andrea (westlich von Lissa) anderseits; endlich sah ich zwei Exemplare aus der Umgebung von Venedig[1]). Möglich, aber nicht erwiesen, scheint mir das Vorkommen der Pflanze auf Cypern: Ich fand auf zwei Herbarbogen (Botan. Institut d. Universität) neben typischem *Ph. rupestre* je ein Exemplar von *Ph. graecum*, das nach der Etikette (von Th. Pichler, Mai 1889) vom gleichen Standorte stammen sollte; die Nähe der südkleinasiatischen Standorte läßt das Vorkommen der Pflanze auf Cypern immerhin als möglich erscheinen[2]).

Annäherungsformen des *Ph. graecum* an *Ph. rupestre typ.* sowie an subsp. *illyricum* kommen im ganzen Zentrum des Verbreitungsgebietes der erstgenannten Art vor, letztere häufiger als erstere; vom Athos und der Umgebung von Smyrna sah ich relativ viele solche Annäherungsformen.

Unsere *Phagnalon*-Arten sind ausgesprochene Xerophyten und bewohnen, wie aus den Angaben der von mir gesehenen Etiketten klar hervorgeht, in erster Linie felsiges und steiniges Gelände, in Wüsten Bachbette, hie und da auch Sandboden, im eigentlichen Mediterrangebiet auch die Garigue und die *Cistus*-Bestände. Wie viele Pflanzen solcher Stellen gehen sie öfter auf vom Menschen geschaffene Standorte über, so besonders auf Feld- und Stadtmauern, doch auch auf Ackerränder. Mit mancher anderen Felsenpflanze teilen sie auch die Eigentümlichkeit, daß sie gegen die Wirkungen der Verschiedenheit der Seehöhe relativ wenig empfindlich sind. Wir finden alle drei Formen in der Nähe des Meeres; anderseits steigt *Ph. rupestre* z. B. auf Cypern bis 950 m, in der Kabylie (Algerien) bis 1000 m, im Antilibanon bis 1100 m, im Libanon bis über 1600 m, *Ph. graecum* in Cilicien bis 500 m, auf dem Athos bis 800 m.

Meine Ergebnisse bestätigen im großen und ganzen das, was sich bisher in der Literatur darüber findet. Als interessante Einzelergebnisse mögen besonders die Feststellung des unteritalienisch-sizilianischen Übergangsgebietes zwischen *Ph. rupestre typicum* und subsp. *illyricum* sowie der Nachweis des *Ph. graecum* „neu für Dalmatien“ hervorgehoben werden, außerdem der Versuch, den Unterschied in den äußeren Hüllschuppen der verschiedenen Formen möglichst genau zu charakterisieren.

---

[1]) Vgl. die Fußnote auf der vorigen Seite.

[2]) J. Holmboe gibt *Ph. graecum* und *Ph. rupestre* für Zypern an, erstere von tiefer, letztere von höher gelegenen Standorten; *Ph. graecum* sammelte er selbst (Studies on the vegetation of Cyprus. — Bergens Mus. Skrifter, I/2, 1914).

Die Durchsicht des Materials der ganzen Gattung *Phagnalon* in den Wiener öffentlichen Herbarien hat ferner gezeigt, daß nicht nur nomenklatorisch, sondern auch sachlich unrichtige Bestimmungen hier sehr häufig sind, daß insbesondere — auch in Kollektionen mit gedruckten Etiketten — nicht selten Exemplare, die zu *Ph. saxatile* (L.) Cass. gehören, als *Ph. rupestre* bezeichnet worden sind und umgekehrt, ja daß sogar manchmal auf einem Herbarbogen unter derselben Etikette Exemplare aus diesen beiden, leicht zu unterscheidenden Artengruppen vereinigt waren. Diese Fehler sind möglichst vollständig verbessert worden.

Nomenklaturstudien lagen nicht im Plane dieser Untersuchung. Das Wichtigste darüber sowie über die Charakteristik der einzelnen Formen findet sich an den unten angeführten Stellen. Erwähnen möchte ich nur, daß ich den Namen *Ph. rupestre* subsp. *illyricum* (Lindb.) Ginzb. der Bezeichnung *Ph. annoticum* Jord. nicht nur deshalb vorziehe, weil ich (worüber man ja verschiedener Meinung sein kann) diese Form lieber als Subspezies, denn als eigene Art betrachte, für welchen Fall die Nomenklaturregeln ja die Wahl des Namens freistellen, sondern auch, weil in Dalmatien, dem locus classicus von subsp. *illyricum*, außer *Ph. graecum* nur diese Form vorkommt, während ich aus Südostfrankreich *Ph. rupestre typicum*, die subsp. *illyricum* und Zwischenformen, speziell aus den Basses-Alpes, von wo *Ph. annoticum* beschrieben ist, *Ph. rupestre* und die Zwischenform sah.

Literatur.

Linné, Mantissa plantarum (1767), S. 113.
Sprengel, Plantarum ..... pugillus I (1813), S. 55.
Tenore, Flora Napolitana, I/II (1811—1815), S. 213, tav. 77.
Presl, Flora Sicula, I (1826), S. XXIX.
De Candolle, Prodromus, V (1836), S. 396.
Boissier, Diagnoses plantarum orientalium novarum Nr. 11 (1849), S. 6f.
Boissier, Flora Orientalis, III (1875), S. 220f.
Bornmüller, Ein Beitrag zur Kenntnis d. Flora v. Syrien u. Palästina. — Verhandl. d. zool.-bot. Ges. Wien, XLVIII (1898), S. 598f.
Halácsy, Conspectus florae Graecae, II (1902), S. 27f.
Rouy, Flore de France, VIII (1903), S. 164f.
Fiori e Béguinot, Flora analitica d'Italia, III (1903—1904), S. 283f.
Lindberg, Iter Austro-Hungaricum. — Öfvers. Finsk. Vetensk.-Soc. Förhandl., XLVIII, Nr. 13 (1906), S. 107f.

Sagorski, Über einige Arten aus dem illyrischen Florenbezirk. — Österr. bot. Zeitschr., 61 (1911), S. 93f.

Bornmüller, Bericht über eine Reise nach Dalmatien. — Mitteil. d. Thüring. botan. Vereins, N. F., XXIX (1912), S. 62.

Bornmüller, Plantae Brunsianae. — Beih. z. bot. Centralbl., XXXIII, II. Abt. (1915), S. 296f.

Eine Bemerkung über das Vorkommen von *Fraxinus coriariaefolia* Scheele im Osten der Balkanhalbinsel.

Von **Dr. A. v. Degen** (Budapest).

Auf Seite 113 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift stellt Herr B. Stefanov das Vorkommen dieser kleinasiatischen Esche auf dem Ufer der Velika im Vorgebirge der Strandja-Planina in Ostbulgarien fest und fügt hiezu die Bemerkung, daß sie für Europa neu sei. Dies ist nun nicht der Fall. Abgesehen von der schon von Stefanov angeführten und aus Lingelsheims Arbeit zitierten etwas unsicheren Angabe, wonach diese Art schon die Gebrüder Sintenis in einem sehr jugendlichen Stadium in der Dobroudscha gesammelt hätten, ist ihr Vorkommen in der Dobroudscha bereits vor vier Jahren von J. Prodán (Magyar Botan. Lapok, XVI., 1917, p. 89) sichergestellt worden. Herr J. Prodán, den ich auf die Wichtigkeit seines Fundes aufmerksam gemacht habe, teilte mir später mit, daß diese Art im Wald Lutea im Donaudelta zuerst von Herrn Calafateanŭ im Jahre 1905 entdeckt worden ist, der ihm die Exemplare zur Bestimmung übergeben hat.

Die mir vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von der Scheeleschen Beschreibung nur durch stärkere, nämlich über die ganze obere und untere Fläche der Blätter ausgebreitete Behaarung und das Fehlen, bzw. sehr seltene Vorkommen von Gabelhaaren.

Budapest, am 8. Juli 1921.

Für Mähren neue oder an neuen Standorten beobachtete Gefäßpflanzen.

Von **Albin Wildt** (Brünn).

1. *Ophioglossum vulgatum* L. im Eisenbahngraben bei Czernowitz (Bez. Brünn), Luža.

2. *Equisetum hiemale* L. bei Schöllschitz (Bez. Brünn), Dr. Hruby und Dr. Fietz.

3. *Betula pubescens* Ehrh. bei Kiritein (Bez. Brünn), Dr. Teuber.

4. *Salix elegantissima* K. Koch, Aschers et Graebn., Syn., IV., S. 73; ♂ und ♀ im aufgelassenen Friedhofe der Giskrastraße.

5. *Rumex stenophyllus* × *crispus* (*R. intercedens* Rech.) bei Malomjerschitz (Bez. Brünn), Dr. Iltis.

6. *Euphorbia Esula* × *cyparissias* (*E. pseudoesula* Schur = *E. Figerti* Dörfler) am Fuße des Hadiberges bei Brünn.

7. *Rosa glaucifolia* Opiz in den Weinbergen bei Brünn, Dr. Hruby.

8. *Rosa recognita* Rouy wie vorige.

9. *Potentilla glandulifera* Kraš. bei Groß-Bukowin (Bez. Brünn), Dr. Teuber.

10. *Lathyrus Aphaca* L. bei Kostel eingeschleppt, Thenius.

11. *Cortusa Mathioli* L. im Punkwatale (Bez. Brünn), Veselý.

12. *Orobanche pallidiflora* Wimm. bei Klobouk, stud. Czurda.

13. *Inula Oculus Christi* L. am Hadiberge bei Brünn, Zdobnitzky.

14. *Senecio tenuifolius* Jacqu. bei Czernowitz (Bez. Brünn).

15. *Cirsium (sub-) arvense* × *canum* bei Bratelsbrunn, Dr. Podpěra.

16. *Centaurea pannonica* (Heuffel) Hayek bei Eisgrub.

17. *Potamogeton gramineus* L. bei Prittlach, stud. Zimmermann.

18. *Carex Hornschuchiana* Hoppe bei Malomjerschitz (Bez. Brünn), Dr. Iltis.

19. *Centrosis abortiva* (L.) Sw. zwischen Pulgram und Millowitz, stud. Zimmermann.

20. *Listera ovata* L. bei Kromau, P. Czerny.

Literatur-Übersicht[1]).

März bis Juni 1921, mit Nachträgen aus früheren Monaten.

Bersa E. Über das Vorkommen von kohlensaurem Kalk in einer Gruppe von Schwefelbakterien. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, Heft 5/6, S. 231—259.) 8°. 1 Tafel, 1 Textfig.
Vgl. diese Zeitschr., 1920, Nr. 4—6, S. 152.

Cammerloher H. Blütenbiologische Beobachtungen an *Loranthus europaeus* Jacq. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., XXXIX. Jahrg., 1921, Heft 2, S. 64—70.) 8°. 3 Textabb.

Dafert O. Der Einfluß des Tageslichtes auf den Gehalt an wirksamen Stoffen bei *Digitalis*. (Angewandte Botanik, Zeitschrift für Erforschung der Nutzpflanzen, Bd. III, 1921, Heft 1 u. 2, S. 23—28.) 8°.

Eisler M. und Portheim L. Über die Biologie des *Bacillus carotovorus* (Jones). (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abt., Bd. 53, 1921, Heft 1/3, S. 7—33.) 8°.
Vgl. diese Zeitschr., 1921, Nr. 1/2, S. 61—62.

Fischer M. Beobachtungen über den anatomischen Bau der Früchte und über ein inneres Ausscheidungssystem in denselben bei den Kulturrassen und Varietäten von *Capsicum*. (Zeitschr. d. allg. österr. Apotheker-Vereines, 59. Jahrg., 1921, Nr. 18, S. 83—87, Nr. 19, S. 89, Nr. 20, S. 93, 94.) 4°. 2 Textabb.

Frimmel F. Das Individualwandergesetz. (Eine Skizze.) (S.-A. aus den Verhandl. d. naturforsch. Vereines in Brünn, LVI. Bd.) 8°. 20 S.

Gicklhorn J. Studien an Eisenorganismen. I. Mitteilung. Über die Art der Eisenspeicherung bei *Trachelomonas* und Eisenbakterien. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, Heft 5/6, S. 187—213.) 8°. 5 Textabb.
Vgl. diese Zeitschr., 1920, Nr. 4—6, S. 151, 152.

Grafe V. siehe Abderhalden E.

Greisenegger R. Der Zuckerrübenbau. Wien (Landmanns Praxis, Bd. 3), 1921. 8°. 128 S.

---

[1]) Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Handel-Mazzetti H. Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae (10. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Sitzung vom 21. April 1921.) 8°. 3 S.

Originaldiagnosen von *Cinnamomum Jensenianum* Hand.-Mzt. (Sect. *Malabathrum*), *Fagara gigantea* Hand.-Mzt. (Sect. *Macqueria* § *Paniculatae*), *Liparis Pauliana* Hand.-Mzt. (Sect. *Mollifoliae*). — Fruchtbeschreibung von *Bretschneidera Sinensis* Hemsl.

— — Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae (11. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Sitzung vom 12. Mai 1921.) 8°. 7 S.

Originaldiagnosen von *Morus Wittiorum* Hand.-Mzt., *Michelia platypetala* Hand.-Mzt., *Hollboellia marmorata* Hand.-Mzt., *Stauntonia brachyanthera* Hand.-Mzt., *Itea oblonga* Hand.-Mzt. und *I. glutinosa* Hand.-Mzt. (beide Sect. *Sempervirentes*), *Rubus Prandianus* Hand.-Mzt. (Subgen. *Malachobatus*, sect. *Moluccani*, ser. *Rufi*), *Wickstroemia nutans* Champ. var. *brevior* Hand.-Mzt., *Symplocos confusa* Brd. var. *lysiostemon* Hand.-Mzt., *Schnabelia* Hand.-Mzt. n. g. (*Verbenaceae-Careopteridoideae*) mit *Sch. oligophylla* Hand.-Mzt., *Oldenlandia speciosa* Hand.-Mzt (Sect. *Hedyotis*), *Momordica meloniflora* Hand.-Mzt., *Calanthe angusta* Lindl. var. *laeta* Hand.-Mzt.

Hayek A. Über *Centaurea Zimmermanniana* Zinsm. (Mitteil. d. Bayer. botan. Gesellsch., III. Bd., Nr. 30, Jan. 1921, S. 527, 528.) 4°.

— — Zwei neue *Tragopogon*-Arten. [Fedde, Repertorium Europaeum et Mediterraneum, 1. Bd., Nr. 27, S. 420 (36) — 421 (37).] 8°.

Originaldiagnosen von *Tragopogon Stribrnyi* Hayek (Bulgarien) und *T. transsilvanicus* Hayek (Siebenbürgen und Mazedonien).

Heimerl A. *Nyctaginaceae* novae. (Fedde, Repertorium spec. nov., XVII, 1—3, Nr. 474/476, S. 1—3.) 8°.

Behandelt: *Pisonia Broadwayana* Heimerl, *P. cuspidata* Heimerl var. *tobagensis* Heimerl, *P. obtusata* Jacqu. (= *P. calophylla* Heimerl).

Höfer-Heimhalt H. Die Geologie der Torfmoore. (Die Naturwissenschaften, IX. Jahrg., 1921, Heft 16, S. 260—265, Heft 17, S. 280—285.) 4°.

Höfler K. und **Stiegler** A. Ein auffälliger Permeabililitätsversuch in Harnstofflösung. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 4, S. 157—164.) 8°.

Höhnel F. Fragmente zur Mykologie. XXIV. Mitteilung (Nr. 1189—1214). (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, Heft 3/4, S. 137—184.) 8°.

Neue Arten und Varietäten: *Asterina Loranthacearum* Rehm v. *javanensis* Höhn., *Asterina subglobulifera* Höhn., *Asterinella tjibodensis* Höhn., *Limacinia graminella* Höhn., *Hypocrea Bambusae* Höhn., *Hypocrella lutulenta* Höhn., *Didymella Pandani* Höhn., *Astrosphaeriella bambusella* Höhn., *Massariopsis substriata* Höhn., *Anthostomella bambusaecola* Höhn., *Paranthostomella bambusella* Höhn. — Außerdem werden mehrere neue Namenskombinationen gebildet.

Höhnel F. *Fungi imperfecti.* Beiträge zur Kenntnis derselben (Schluß). (Hedwigia, Bd. XII, 1921, Heft 3/4, S. 81—89.) 8°.

Joachimowicz R. Die Radix Primulae, ein neues Expectorans. (Wiener klinische Wochenschrift, 1920, Nr. 28.) S.-A. 8°. 7 S.

Keißler K. Die Pflanzenwelt. (Aus „Burgenland" [Westungarn], Festschrift, Wien 1920, S. 37—42.) 4°. 4 Textabb.

Pflanzengeographische Schilderung des Burgenlandes.

Kofler L. Über Aufhellungsmittel von Drogen. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie u. f. mikroskopische Technik, Bd. 37, 1920, S. 213—214.) 8°.

— — Eine cineolhaltige Herba Thymi. (Pharmazeutische Monatshefte, II. Jahrg., 1921, Nr. 3, S. 39, 40.) 4°.

Kubart B. Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle? (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 1, S. 26—30.) 8°. 2 Textabb.

Linsbauer K. Bemerkungen über Alfred Fischers Gefäßglykose. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I. 129. Bd., 1920, Heft 5/6, S. 215—229.) 8°. 3 Textfig.

Vgl. diese Zeitschr., 1920, Nr. 4—6, S. 150, 151.

— — Über die kalkfreien Cystolithen der Akanthaceen. (Ber. d. deutsch. botanischen Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 1, S. 41—49.) 8°. 9 Textabb.

Molisch H. Über den Wasserkelch der Blütenknospe von *Aconitum variegatum* L. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., XXXVIII. Jahrg., 1920, Heft 10, S. 341—346.) 8°.

— — Aschenbild und Pflanzenverwandtschaft. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, Heft 5/6, S. 261—294.) 8°. 3 Tafeln.

Vgl. d. Zeitschr., 1920, Nr. 9/10, S. 223, 224.

— — Über eine auffallende Farbenänderung einer Blüte durch Wassertropfen und Kohlensäure. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 1, S. 57—62.) 8°.

— — Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 16. Zur Silberreduktion der Chlorophyllkörner. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 4, S. 136—139.) 8°.

— — Mikrochemie der Pflanze. Zweite, neubearbeitete Auflage. Jena (G. Fischer), 1921. Gr. 8°. 434 S., 135 Textabb.

Schon in seiner ersten, vor acht Jahren erschienenen Auflage fand dieses Buch allgemein eine freundliche Aufnahme, da es nicht nur in kurzer, übersichtlicher Form die Tatsachen der botanischen Mikrochemie zusammenfaßte, sondern in vielfacher Hinsicht Untersuchungen des Verfassers verwertete und insbesondere die mikrochemischen Verhältnisse der pflanzlichen Zellen und Gewebe in den Vordergrund rückte, im Gegensatze zu anderen Handbüchern der Mikrochemie, welche die mikrochemischen Reaktionen vorzugsweise außerhalb des pflanzlichen Körpers, im Lösungstropfen, behandelten. Die vorliegende Auflage zeigt das Buch, bei unveränderter Gesamtanlage, in wesentlich bereichertem und vergrößertem Umfange. Überall finden sich die Forschungsergebnisse der letzten Jahre, darunter viele des Verfassers selbst, verwertet. Das Buch gliedert sich in den Allgemeinen Teil, der Einleitung und Methodik umfaßt, und in den umfangreichen Speziellen Teil, welcher in getrennten Abschnitten die anorganischen Stoffe (S. 41—104), die organischen Stoffe (S. 105—330) der Pflanze, dann die der Zellhaut (S. 331—360) und der Einschlüsse des Kerns, Plasmas und des Zellsaftes (S. 361—418) behandelt. Das Buch stellt ein nicht nur für den Botaniker, sondern auch für den Chemiker und den pflanzliche Rohstoffe Untersuchenden unentbehrliches Handbuch dar. W.

Molisch H. Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. Für Botaniker, Gärtner, Forstleute, Landwirte und Pflanzenfreunde. Vierte, neubearbeitete Auflage. Jena (G. Fischer), 1921. Gr. 8°. Mit 150 Textabb.

Monias B. L. Systematische Untersuchungen in der Gruppe des *Bacterium coli*. (Pharmazeutische Monatshefte, II. Jahrg., 1921, Nr. 3, S. 29—38.) 4°.

Murr J. Vorarlbergs Nadelhölzer. („Heimat“, 1921, Nr. 1/2.) 8°. 3 S.

— — Vorfrühling am Ardetzenberg. (Feldkircher Anzeiger, 1921, Nr. 9/10.) Folio. 1 S.

Österreichische Zeitschrift für Kartoffelbau. Organ des Kartoffel-Fachausschusses der landwirtschaftlichen Bundes-Versuchsanstalten in Wien. Schriftleiter: E. Janchen. Wien, Hugo H. Hitschmanns Journal-Verlag. 4°. Folge 1, 1921, Nr. 1—6 (S. 1—24).

Die Zeitschrift soll der Förderung des Kartoffelbaues in Österreich dienen und behandelt daher neben Fragen des Pflanzenbaues und Pflanzenschutzes auch volkswirtschaftliche Angelegenheiten und behördliche Maßnahmen. Für den Botaniker erwähnenswert sind folgende Artikel: Köck G., Wesen und Bedeutung des Kartoffelkrebses. — Haunalter E., Die Sorten der eingeführten englischen Saatkartoffeln. — Janchen E., Der Kartoffelschorf. — Köck G., Die wirtschaftliche Bedeutung der Kartoffelkrautfäule und die Möglichkeiten der Bekämpfung dieser Krankheit. — Janchen E., Die Dürrfleckenkrankheit der Kartoffeln. — Neuere Schriften über den Kartoffelbau.

Pabisch H. Hofrat Prof. Dr. F. Höhnel †. (Österr. Chemiker-Zeitung, 1921, Nr. 1.) S.-A. 8°. 4 S.

Pia J. Die *Siphoneae verticillatae* vom Karbon bis zur Kreide. Abhandl. der zool.-bot. Ges. in Wien, Bd. XI, 1920.

Es ist ein unbestreitbares Verdienst des seinerzeitigen Wiener Geologen V. Uhlig, seinen Schüler J. Pia auf das Studium der fossilen Dasycladaceen aufmerksam gemacht zu haben. Bereits 1912 veröffentlichte Pia eine größere Arbeit über diese Algengruppe (Neue Studien über die triadischen *Siph. vert.*, Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Ö.-U. u. O., Bd. 25), welcher er nun obige zusammenfassende Arbeit folgen ließ, die jedermann, ob Geologe oder Botaniker, der sich mit dieser Algengruppe zu beschäftigen hat, nicht übersehen, sondern unbedingt gerne als Behelf zur Hand nehmen wird. Pia behandelt in dieser Arbeit die Dasycladaceen des Karbon (3 Gattungen), der Trias (7 Gattungen), des Jura (9 Gattungen) und der Kreide mit 4 Gattungen, wobei er eine reiche Fülle guter Zeichnungen und idealer Rekonstruktionsversuche beifügt. Nach Ansicht des Referenten wäre es der Arbeit nützlich gewesen, wenn wenigstens da und dort, besonders bei heikligen Fragen, neben den Zeichnungen — des notwendigen Vergleiches wegen — unretuschierte Mikrophotographien eingefügt worden wären, Diesem eben besprochenen I. Teile schließt Pia einen allgemeinen II. Teil an, in dem er die Morphologie, Verbreitung, Phylogenie und Systematik der Dasycladaceen ausführlich erörtert. Wie gedankenreich und vielfach anregend die Darlegungen dieses II. Teiles auch sein mögen, so hätte die Benutzbarkeit des Buches sicher gewonnen, wenn der Autor schon an die Spitze des Werkes wenigstens ein kurzes Kapitel über die Morphologie der Dasycladaceen gestellt hätte, in dem selbstredend die verschiedenen zu benützenden Termini hätten erklärt werden müssen. So finden diese aber in dem I. speziellen Teile Verwendung, werden aber erst da und dort im II. allgemeinen Teile besprochen. Dies erschwert die Benützung des Buches ganz bedeutend, da der II. Teil — zumal dem Fernerstehenden — ohne den I. Teil weniger verständlich sein wird, der I. Teil aber wieder vielfach durch den Mangel der notwendigen morphologischen Erläuterungen nicht minder schwierig wird. Durch das Buch wird aber sicher die Kenntnis der Dasycladaceen sehr gefördert und vielleicht weisen gerade diese kritischen Zeilen den Weg, wie es etwa am besten benützt werden soll. Kubart.

Ronniger K. Neue Arten von *Galium*. [Fedde, Repertorium Europaeum et Mediterraneum, 1. Bd., Nr. 27, S. 426 (42) — 427 (43).] 8°.

Originaldiagnosen von *Galium adriaticum* Ronniger (Südkroatien, Dalmatien), *G. scabridiforme* Ronn. (Serbien) und *G. kurdicum* Ronn. (Kurdistan).

„Scholle“-Bücherei der Österreichischen Landwirtestelle. Wien („Scholle“-Verlag). 8°. Begonnen 1921.

Diese groß angelegte Broschüren-Sammlung zerfällt in zwei Serien: „Landwirtschaftliche Monographien“ und „Merkblätter für den einfachen Landwirt“. — Erstere erscheinen unter der Schriftleitung von A. Gessmann, F. Frolik, E. Janchen und H. Reinhofer; sie haben außer den genannten noch folgende Mitarbeiter: A. C. Baumgartner, F. Benesch, O. Czadek, E. Haubensak, E. Haunalter, A. F. Heß, H. Kaserer, K. Komers, L. Linsbauer, J. Löschnig, Th. Panzer, L. Rutschka, L Stubenrauch, E. Tschermak. Aus dieser Serie sind bis jetzt erschienen: Nr. 1. Kraut (82 S., 3 Textabb., 2 Tafeln); Nr. 2. Wirsingkohl (45 S., 1 Textabb., 2 Tafeln); Nr. 11. Rote Rübe (50 S., 2 Textabb., 2 Tafeln); Nr. 23. Neuseeländer Spinat (18 S., 1 Textabb, 1 Tafel). — Aus der anderen Serie sind für den Botaniker zunächst von Interesse die unter der Schriftleitung von C. Fruwirth erscheinenden „Merkblätter zum landwirtschaftlichen Pflanzenbau“. Von diesen sind bisher erschienen: Fruwirth C., Die vier Hauptgetreidearten (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer) (47 S., 31 Textabb., 2 Tafeln); Fruwirth C., Die Kartoffel (16 S., 4 Textabb.).

Späth E. Die Synthese des Sinapins. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 129. Bd., 1920, 4. Heft, S. 279—293.) 8°.

Vgl. diese Zeitschr., 1920, Nr. 7/8, S. 191.

Späth E. Über das Loturin. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 129. Bd., 1920, 5. Heft, S. 397—399). 8°.

— — Die Konstitution des Laudanins. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 129. Bd., 1920, 4. Heft, S. 305—312.) 8°.

— — u. Göhring R. Die Synthesen des Ephedrins, des Pseudoephedrins, ihrer optischen Antipoden und Razemkörper. (Ebenda, S. 313—332.) 8°.

Vgl. diese Zeitschr., 1920, Nr. 7/8, S. 192.

Tölg F. (†). Eine naturwissenschaftliche Studienreise in das Amanus-Gebirge (Alman Dagh). Bearbeitet und mit einem Vorwort versehen von J. Fahringer. (Archiv für Naturgeschichte, 1919, 8. Heft, S. 88—130.) 8°. 11 Textfig.

Die Schilderung dieser vorwiegend zoologischen Forschungsreise enthält auch zahlreiche pflanzengeographische Angaben.

Vierhapper F. Eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 20. Bd., 1921, Nr. 18, S. 265—274, Nr. 19, S. 281—287.) 4°.

Vokolek H. Unsere Parkflora. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 8. Jahrg., 1921, 3. Heft, S. 33—36.) 8°.

In dem anregend geschriebenen Aufsatz sind leider einige sachliche Unrichtigkeiten unterlaufen. J.

Wasicky R. Der Ersatz von Zedernöl durch andere Immersionsflüssigkeiten. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie u. mikroskop. Technik, Bd. 37, 1920, S. 206—208.) 8°.

— — Die Volksheilmittel im Lichte moderner Forschung. (Pharm. Monatshefte, 1920.) S.-A. 8°. 11 S.

— — Ein Beitrag zur Kenntnis der Rolle der Pflanzenglykoside. (Biochemische Zeitschrift, 113. Bd., 1921, S. 1—18.) 8°.

— — Ist *Capsella Bursa pastoris* Moench ein brauchbarer Mutterkorn-Ersatz? (Apotheker-Zeitung, 1920, Nr. 33.) S.-A. 8°. 2 S.

— — Über neue *Digitalis*-Versuche und die Beurteilung und Behandlung der Droge in der Praxis. (Pharm. Monatshefte, 1920.) S.-A. 8°. 12 S.

Weber F. Pflanze und Elektrizität. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 20. Bd., 1921, Nr. 16, S. 241—247, Nr. 17, S. 249—255.) 4°.

— — Über die Winterruhe der Holzgewächse. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 4, S. 152—156.) 8°.

Weese J. Mykologische Beiträge zur Flora von Mähren und Schlesien. 1. Mitteilung. (Annales Mycologici, Vol. XVIII, 1920, Nr. 4—6, S. 161—177.) 8°.

— — Über einige Ascomyceten aus dem Mährisch-schlesischen Gesenke. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1920, Heft 3, S. 108—113.) 8°.

Behandelt: 1. *Nectria tricolor* Höhnel, 2. *Epicymatia episphaerica* Niessl in herb., *Meliola sudetica* Niessl in herb.

— — Über die Gattungen *Ophiosphaeria* W. Kirschst., *Acanthophiobolus* Berl. und *Ophiochaeta* Sacc. (Ebenda, S. 114—120.) 8°.

Wiesner J. v. Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Dritte, umgearb. u. erw. Aufl., fortgesetzt v. T. F. **Hanausek** und J. **Moeller**. III. (Schluß-) Band. Leipzig (W. Engelmann), 1921. Gr. 8°.

Inhalt: XVII. Fasern. Von J. v. **Wiesner** † und S. **Zeisel**, ergänzt von J. **Weese**. — XVIII. Unterirdische Pflanzenteile. Von J. **Moeller**. — XIX. Blätter und Kräuter. Von T. F. **Hanausek** †, ergänzt von J. **Weese**. — XX. Blüten und Blütenteile. Von K. **Linsbauer**. — XXI. Samen. Von T. F. **Hanausek** †, ergänzt von J. **Weese**. — XXII. Früchte. Von T. F. **Hanausek** † und J. **Weese**. — XXIII. Hefe. Von F. **Lafar**.

Zahlbruckner A. Catalogus lichenum universalis. Bd. I, Bogen 1—10 und Bogen 11—20. Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. Gr. 8°.

Systematisch geordnete, kritische Übersicht über alle bisher beschriebenen Flechten, welche sich auf Gattungen, Arten, Varietäten und Formen erstreckt. Die Anordnung der Familien und Gattungen folgt im allgemeinen dem vom Verf. in **Engler** u. **Prantls** „Natürl. Pflanzenfamilien“ niedergelegten System, die Anordnung der Arten innerhalb der Gattung ist alphabetisch. Allen Namen sind die sämtlichen Synonyme und Homonyme mit ausführlichen Zitaten, den Arten und ihren Unterteilungen auch die geographische Verbreitung beigefügt. Zitiert sind auch alle jene Literaturstellen, wo sich eine Beschreibung, kritische Bemerkung usw. vorfindet. — Das Werk erscheint in zwanglosen Lieferungen. Die beiden vorliegenden Hefte reichen von *Moriola* bis *Arthopyrenia*. — Das Werk, welches die Bewältigung einer ganz außergewöhnlich großen Arbeit bedeutet, füllt eine sehr fühlbare Lücke der botanischen Literatur aus. J.

Zimmermann K. W. Kurze Anleitung zum Einsammeln von Arzneipflanzen. Wien (Verlag des Komitees zur staatl. Förderung d. Kultur von Arzneipflanzen in Österreich), 1921. 8°. 59 S.

Abderhalden E. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Liefg. 20 (Abt. I. Chemische Methoden. Teil 10. Spezielle chemische Methoden. Heft 1): **Fonrobert** E., **Harries** C., **Grafe** V. und **Brieger** W., Kautschuk und Flechtenstoffe. Berlin, 1921. Gr. 8°. Illustr.

Angebaute und wildwachsende Futterpflanzen und Kräuter. Heft 1—5 u. 8. Leipzig, 1920. 8°. Mit Abbild.

Inhalt: Heft 1: Grassmann Th., Kleearten und hülsenfrüchtige Futterpflanzen. — Heft 2: Grassmann Th., Die Hausfrüchte. — Heft 3: Grassmann Th., Heil- und Würzkräuter. — Heft 4: Grassmann Th., Wiesengräser und Futterbau. — Heft 5: Grassmann Th., Giftpflanzen. — Heft 8: Porzig Th., Das Wesen des Wachstums und der Fütterungslehre.

Arber N. Devonian Floras. A study of the origin of *Cormophyta.* With a preface by H. Scott. Cambridge, 1921. 8⁰.

Baines E. Germination in its electrical aspect. A consecutive account of the electro-physical processes concerned in evolution. London, 1921. 8⁰.

Ballard W. The elements of vegetable histology. New York, 1921. 8⁰.

Baur E. Die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung. Ein Lehrbuch für Landwirte, Gärtner und Forstleute. Erste und zweite Auflage. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1921. 8⁰. 115 S., 11 Textabb., 6 Tafeln.

Beijerinck M. W. Verzamelde Geschriften, ter Gelegenheid van zijn 70sten verjaardag med medewerking der Nederlandsche regeering uitgegeven door zijne vrienden en vereerders. Eerste Deel. Delft, 1921. Gr. 8⁰. 426 S., illustr.

Benecke W. Beiträge zum Problem der Kohlensäureassimilation. (Zeitschrift f. Botanik, 13. Jahrg., 1921, Heft 7, S. 417—460.) 8⁰.

Bericht der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik für das Jahr 1919. Berlin (M. Lande), 1921. 8⁰. 77 S., 2 Textfig.

Inhalt: Bericht über die Zusammenkunft in Hannöv.-Münden und Göttingen. — J. Bernmüller, *Quercus lanuginosa* Lam. in der Flora von Jena. — J. v. Tuzson, Die Formen der *Arabis hirsuta* (L.) Scop. — L. Diels, Die pflanzengeographische Stellung der Gebirgsflora von Neu-Guinea. — E. Gilg, Über die Phylogenese der *Thymelaeaceae.* — R. Pilger, Bemerkungen zur phylogenetischen Entwicklung der Blütenstände.

Binz D. A. Schul- und Exkursionsflora der Schweiz. Basel (B. Schwabe u. Co.), 1920.

Blackburn K. B. and Harrison J. W. H. The status of the British Rose forms as determinated by their cytological behaviour. (Annals of Botany, vol. XXXV, 1921, nr. 138, pag. 159—188, tab. IX, X.) 8⁰. 5 text-fig.

Bois D. Le *Pirocydonia Winkleri* Dan. (Rev. hortic., 16. Janvier 1914, p. 27.)

Eine vermeintliche Pfropfhybride, bzw. Pfropfchimäre zwischen Birne und *Cydonia.*

Boosfeld A. Beiträge zur vergleichenden Anatomie stammsukkulenter Pflanzen. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVII, 1. Abt., Heft 2, 1920, S. 217—258, Taf. XX—XXIV.) 8⁰.

Boresch K. Phykoerythrin in Cyanophyceen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., XXXIX. Jahrg., 1921, Heft 2, S. 93—98.) 8°. 4 Textabb.

Bornmüller J. Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Asyneuma* Griseb. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVIII, 1921, Abt. II, S. 333—351.) 8°.

Wertvolle Übersicht sämtlicher Arten der Gattung mit kritischen Bemerkungen. Neue Art: *Asyneuma cordifolium* Bornm. (Zentral-Mazedonien).

Bošnjak K. Floristički izlet na Vranjicu planinu u Bosni (3. VIII.—12. VIII. 1919). (Glasnik hrv. prirod. društva, XXXII, 1920.) 8°. 20 pag.

Brigl P. Die chemische Erforschung der Naturfarbstoffe. (Die Wissenschaft, Bd. 67.) Braunschweig, 1921. 8°. 208 S. 2 Spektraltafeln.

Britton N. L. and **Rose** J. N. The *Cactaceae*. Descriptions and illustrations of plants of the Cactus Family. Vol. I, II. Washington (Carnegie Institution), 1919, 1920. Illustr.

Bugnon P. La feuille chez les Graminées (Thèse, Univ. Paris). Caen, 1921. 4°. 108 pag., 12 fig.

Bulletinul de informaţii al grădinii botanice şi al muzeului botanic de la universitatea din Cluj. Bulletin d'informations du jardin et du musee botanique de l'universitée de Cluj, Roumanie. Vol. I, 1921, Nr. 1. Gr. 8°. 24 pag.

Inhalt: Schedae ad floram Romaniae exsiccatam a Museo botanico universitatis Clusiensis editam. Centuria I. — Darin die Originaldiagnosen von *Centaurea dacica* Borza (verwandt mit *C. rhenana* Bor., *C. Reichenbachioides* Schur usw.) und von *Melampyrum nemorosum* L. subsp. *M. romanicum* Borza (= *M. nemorosum* Baumg., Fuss, Schur etc., non L. = *M. bihariense* Simk., Römer etc., non Kerner).

Burgeff H. Sexualität und Parasitismus bei Mucorineen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Heft 9, S. 318—327.) 8°. 1 Textabb.

Carano E. Nuove ricerche sulla embriologia delle *Asteraceae*. (Annali di Botanica, vol. XV, nr. 3, 1921, pag. 97—196, tab. IV—XII.) 8°. 2 fig. nel testo.

Chodat R. et **Carisso** L. Une nouvelle théorie de la myrmecophilie. (Compte rendu de la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève, vol. 37, 1920, nr. 1.)

Church A. H. The Lichen life-cycle. (The Journal of Botany, vol. LIX, 1921, nr. 701, pag. 139—145, nr. 702, pag. 164—170, nr. 703, pag. 197—202.) 8°.

Collins G. N. Structure of the Maize ear as indicated in *Zea-Euchlaena* hybrids. (Journal of agricultural research, vol. XVII, 1919, nr. 3 pag. 127—138, tab. 16—18.) 8°.

— — and Kempton J. H. A Teosinte-Maize hybrid. (Journal of agricultural research, vol. XIX, 1920, nr. 1, pag. 1—37, tab. 1—7.) 8°.

Correns C. Der Einfluß des Alterns der Keimzellen auf das Zahlenverhältnis spaltender Bastarde. (Die Naturwissenschaften, IX. Jahrg., 1921, Heft 18, S. 313—315.) 4°.

Correvon H. Nos arbres dans la nature. Paris, 1921. pet.-4°. 364 pag., 100 planches color.

Dinand A. Handbuch der Heilpflanzenkunde. Eßlingen, 1921. Gr. 8°. 300 S., 120 Textabb., 25 Farbentafeln.

Du Rietz G. E., Fries Th. C. E., Osvald H. und Tengwall T. Å. Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. (Vetenskapliga och praktiska undersökningar i Lappland, Flora och Fauna 7.) Uppsala och Stockholm, 1920. Gr. 8°. 47 S., 5 Tafeln.

Enderlein G. Über die geschlechtliche Fortpflanzung der Bakterien. (Bakteriologische Studien, V.) (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVIII, 1. Abt., Heft 1, 1921, S. 53—72, Taf. I.) 8°.

Eriksson J. Studien über *Puccinia caricis* Reb., ihren Wirtswechsel und ihre Spezialisierung. (Arkiv för Botanik, Bd. 16, 1921, Nr. 11.) 8°. 64 S., 4 Textfig.

Ernst A. Die Nachkommenschaft aus amphimiktisch und apogam entstandenen Sporen von *Chara crinita*. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Bd. XXV, 1921, Heft 3/4, S. 185—197.) Gr. 8°.

— — Apogamie oder dauernde Parthenogenesis? (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. XXVI, 1921, Heft 1/2, S. 144—160.) 8°.

Faserforschung. Zeitschrift für Wissenschaft und Technik der Faserpflanzen und der Bastfaserindustrie. Herausgegeben vom Forschungsinstitut Sorau des Verbandes Deutscher Leinen-Industrieller e. V. Verlag v. S. Hirzel, Leipzig. Gr. 8°. 1. Bd., 1921, 1. Heft. 66 S., 2 Tafeln.

Fedde F. Justs Botanischer Jahresbericht. XLI. Jahrg. (1913), zweite Abteilung, viertes Heft (S. 881—1376); XLII. Jahrg. (1914), erste Abteilung, zweites Heft (S. 321—512); XLII. Jahrg. (1914), zweite Abteilung, zweites Heft (S. 161—352). Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. Gr. 8°.

Inhalt von XLI, 2, IV: W. Herter, *Schizomycetes* (Bakterien) 1913 (Schluß); K. W. v. Dalla Torre, Bestäubungs- und Aussäungseinrichtungen;

K. W. v. Dalla Torre, Pflanzengallen und deren tierische Erzeuger; H. Marzell, Volksbotanik 1913; R. Kräusel, Morphologie der Zelle 1913; R. Kräusel, Morphologie der Gewebe (Anatomie) 1913; C. Brunner, Technische und Kolonialbotanik 1911 und 1912. — Inhalt von XLII. 1, II: P. Sydow Pilze (ohne die Schizomyceten und Flechten) 1914 (Schluß); H. Marzell, Die Pflanzen im Aberglauben, in Sage, im Volksgebrauche und in Volkssitte; volkstümliche Pflanzennamen; C. Brick, Pteridophyten 1914. — Inhalt von XLII, 2, II: F. Fedde und K. Schuster, Index novarum Siphonogamarum; W. Wangerin, Teratologie 1914; W. Wangerin, Geschichte der Botanik 1914; W. Wangerin, Pflanzengeographie der außereuropäischen Länder.

Feustel H. Anatomie und Biologie der Gymnospermenblätter. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVIII, 2. Abt., Heft 2, 1921, S. 177—257.) 8°.

Ficker M. Einfache Hilfsmittel zur Ausführung bakteriologischer Untersuchungen. Dritte, umgearbeitete Auflage. Leipzig, 1921, 8°. 102 S.

Fitting H., Jost L., Schenck H., Karsten G. Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 15., umgearbeite Auflage. Jena (G. Fischer), 1921. Gr. 8°. 700 S., 849 Fig.

Florin R. Über Cuticularstrukturen der Blätter bei einigen rezenten und fossilen Coniferen. (Arkiv für Botanik, Bd. 16, 1921, Nr. 6.) 8°. 32 S., 9 Textfig., 1 Tafel.

Francé R. H. Bios. Die Gesetze der Welt. München (Fr. Hanfstaengl). Gr. 8°. 2 Bände.

In Vorbereitung. Das Werk wird in sechs Lieferungen erscheinen. Preis jeder Lieferung in Deutschland Mk. 18·—, sonst Mk. 36·—.

— — Das Edaphon. Untersuchungen zur Ökologie der bodenbewohnenden Mikroorganismen. 2. Auflage. Stuttgart, 1921. Gr. 8°. 99 S., 30 Abb. u. Tabellen.

Frisch K. v. Über die „Sprache“ der Bienen. II. (Münchener medizinische Wochenschrift, 1921, Nr. 16, S. 509—511.) 4°.

Fritch F. E. and Salisbury E. J. An Introduction to the structure and reproduction of plants. London (Bell and sons), 1920. 8°. VIII + 458 pag., 225 text-fig., 2 plates.

Fritzweiler R. Getreide und Hülsenfrüchte. Ihre Eigenschaften, Zusammensetzung, Untersuchung und Bewertung. Die Verarbeitung zu Lebensmitteln. (Aus: Das Lebensmittelgewerbe.) Leipzig 1920. Gr. 8°. 10 u. 320 pag.

Fryer P. J. Insect pests and fungus diseases of fruit and hops. A complete Manual of growers. Cambridge, 1920. 8°. 16 + 728 pag., 24 plates, numerous illustrations.

Gadeceau E. Observations critiques sur le groupe du *Centaurea Jacea* L. (Bull. soc. bot. France, tome LXVII, 1920, nr. 1—4, pag. 55—63.) 8°.

Gehes Arzneipflanzen-Taschenbuch. Zur textlichen Ergänzung von Gehes Arzneipflanzen-Sammlung. Dresden, 1921. Kl.-8°. 230 S.

Gehmann O. Die Bakterien als Freunde und Feinde des Landwirts. Insterburg, 1921. 8°. 84 pag.

Gothan W. Potoniés Lehrbuch der Paläobotanik. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit Beiträgen von P. **Menzel** und J. **Stoller**. Dritte Lieferung (Schluß des Werkes): Bogen 21—34 (S. I—VIII und 321—538, Fig. 257—326, 1 Tafel). Berlin (Gebr. Borntraeger), 1921.

Graebner P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 102. Lieferg. Bd. V/2, Bogen 11—15 (S. 161—240). Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. 8°.

Inhalt: *Caryophyllaceae-Lychnideae-Diantheae* (Fortsetzung), u. zw. *Silene* (Schluß), *Cucubalus, Drypis, Gypsophila* (Beginn).

— — Handbuch der Pflanzenkrankheiten. (Begründet v. P. **Sorauer**.) Vierte, vollständig neubearbeitete Auflage. I. Band: Die nichtparasitären Krankheiten. Berlin (P. Parey), 1921. Gr.-8°. 959 S., 264 Textabb. — K 2250·—.

Grande L. Note di Floristica. (Nuovo giornale botan. italiano, n. s., vol. XXVII, 1920, nr. 2—4, pag. 223—243.) 8°.

Enthält mehrere Angaben, die auch für die Nomenklatur österreichischer Gewächse beachtenswert sind. J.

Gürich G. Die Höttinger Brekzie am Geologenstollen bei Innsbruck. (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., Bd. 72, 1920, Monatsbericht Nr. 8—10, S. 257—569, Taf. IX.) 8°. 6 Textfig.

Guttenberg H. v. Untersuchungen über den Phototropismus der Pflanzen. III. Gibt es ein Sinusgesetz des Phototropismus? (Vorl. Mitt.) (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 3, S. 101—108.) 8°.

Guyot H. Le Valsorey. Esquisse de botanique géographique et écologique. (Joint au Bull. de la Soc. botan. suisse, fasc. XXIX.) Zürich (Rascher et Cie.), 1920. 8°. 155 pag.

Haberlandt G. Wundhormone als Erreger von Zellteilungen. (Beiträge zur allg. Botanik, II. Bd., 1. Heft, 1921, S. 1—54.) Gr. 8°. 12 Textfig.

Hansen A. Die Pflanzendecke der Erde. Eine allgemeine Pflanzengeographie. Leipzig und Wien (Bibliographisches Institut), 1920. 8°. 276 S., 6 Tafeln, 1 Karte. — K 483·—.

Hartmann M. Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Formwechsels der Phytomonadinen (*Volvocales*). III. Mitt.: Die dauernd agame Zucht von *Eudorina elegans*, experimentelle Beiträge zum Befruchtungs- und Todproblem. (Archiv für Protistenkunde, Bd. 43, 1921, Heft 1/2, S. 223—286, Taf. 1 u. 2.) 8°. 7 Textfig.

Hayata B. The natural classification of plants according to the Dynamic System. (Reprintet from the Icones Plantarum Formosanarum, nec non et Contributiones ad Floram Formosanam, Vol. X, pag. 97—233.) Taihoku and Tōkyō, 1921. Gr. 8°.

Horwood R. British wild flowers in their natural haunts. Vol. I, II. London, 1921. 4°.

Iterson G. v. 1851—1921. Jubileum Professor Beijerinck. Toespraak, namens het huldigungs-comité. Helder (C. de Boer), 1921. 8°. 24 S.

Enthält u. a. eine chronologische Liste der Publikationen Beijerincks.

Janzen P. Die Blüten der Laubmoose. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer äußeren und inneren Gestaltung. (Hedwigia, Bd. LXII, 1921; Heft 3/4, S. 163—240, Heft 5/6, S. 241—281.) 8°. 31 Textabb.

Karrer P. Der Aufbau der Stärke und des Glykogens. (Die Naturwissenschaften, IX. Jahrg., 1921, Heft 21, S. 391—402.) 4°.

Karsten G. Lehrbuch der Pharmakognosie. Dritte, vollständig umgearbeitete Aufl., von G. Karsten und W. Benecke. Jena (G. Fischer), 1920. Mit 544 Textabb.

Keller C. Natur-Führer durch die Schweiz. Berlin, 1921. 8°. 500 S., mit Abbildungen.

Kidston R. and Lang W. H. On old red sandstone plants showing structure from the Rhynie chert bed, Aberdeenshire (Teile I [1917], II. u. III [1920]). (Transactions of the Royal soc. of Edinburgh, vol. 51, 52, 53.)

Eine ausführliche Würdigung dieser ganz besonders wichtigen paläobotanischen Arbeiten über Pflanzenreste mit wunderbar erhaltener Struktur aus dem schottischen Devon wird folgen, sobald die noch fehlende Schlußarbeit in den Händen des Referenten sein wird. Kubart.

Klauber A. Die Monographie des Korkes. Berlin, 1920. 8°. 209 S., 80 Abb.

Kniep H. Über *Urocystis Anemones* (Pers.) Winter. (Zeitschr. f. Botanik, 13. Jahrg., 1921, Heft 5, S. 289—311, Taf. III.) 8°.

Knippel K. Leitfaden zur Pflege der Kakteen. Frankfurt a. O., 1921. 8°.

Kylin H. Über die Entwicklungsgeschichte der Bangiaceen. (Arkiv för Botanik, Bd. 17, 1921, Nr. 5.) 8°. 12 S.. 5 Textabb.

Lampert K. Entwicklung und Brutpflege im Tier- und Pflanzenreiche. Leipzig, 1920. Kl. 8°. 170 S., 7 Fig., 11 Tafeln.

Lenz F. Über spontane Fremdbefruchtung bei Bohnen. (Mit Bemerkungen zur Psychologie und Erkenntnistheorie der biologischen Forschung.) (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Bd. XXV, 1921, Heft 3/4, S. 222—231.) Gr. 8⁰.

— — Zur weiteren Fragestellung über die Befruchtungsart der Bohnen. (Ebenda, S. 251—253.)

Lieske R. Morphologie und Biologie der Strahlenpilze (Actinomyceten). Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. Gr. 8⁰. 292 S., 112 Textabb., 4 Farbentafeln.

Lynge B. Index specierum et varietatum „Lichenum exsiccatorum". Pars II. (S.-A. aus Nyt Magazin for Naturvidensk, LV—LVII, 1920—1922.) Gr. 8⁰. 316 S.

Maly K. Prilozi za Floru Bosne i Hercegovine. VII, VIII. (Glasnik zem. muz. u Bosni i Herceg., XXXII, 1920, pag. 129—154.) Gr. 8⁰.

Enthält auch die Beschreibungen einer Reihe neuer Arten und Formen. Ausführliche Behandlung kritischer Formenkreise findet sich in den Gattungen *Anthyllis, Asperula. Crepis (Columnae), Satureja (majoranifolia), Sedum (ochroleucum).*

Mattfeld J. Enumeratio specierum generis *Minuartia* (L.) emend. Hiern. (Botan. Jahrb. f. Systematik etc., LVII. Bd., 1921, 2. Heft, Beiblatt Nr. 126, S. 27—33.) 8⁰.

Melchior H. Über den anatomischen Bau der Saugorgane von *Viscum album* L. (Beiträge zur allg. Botanik, II. Bd., 2. Heft, 1921, S. 55—87.) Gr. 8⁰. 15 Textfig.

Mevius W. Beiträge zur Physiologie „kalkfeindlicher" Gewächse. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, Bd. 60, 1921, Heft 2, S. 147—183.) 8⁰.

Migula W. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz, im Anschlusse an Thomés „Flora von Deutschland". Bd. III. Pilze. 4. Teil (Bd. XI des ganzen Werkes), S. 545—576 (Liefg. 236 u. 237). Berlin, 1921. 8⁰. 6 Tafeln.

Naumann E. Die Bodenablagerungen des Süßwassers. Eine einführende Übersicht. (Archiv für Hydrobiologie, Bd. XIII, 1921, S. 97—169.) 8⁰. 15 Textabb.

Nordstedt O. Prima loca plantarum Suecicarum. Första litteraturuppgift om de i Sverige funna vilda eller förvildade kärlvexterna. (Bilaga till Botaniska Notiser 1920.) Lund, 1920. 8⁰.

Ostenfeld C. H. Contributions to West Australian Botany. Part III. Additions and notes to the flora of extratropical W. Australia. (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabet, Biolog. Medd., III. 2) Kjøbenhavn, 1921. 8⁰. 144 S., 12 Taf., 19 Textfig.

Oudemans C. A. J. A. Enumeratio systematica Fungorum in omnium herbarum Europaearum organis diversis hucusque observatorum mentione facta fontium litterariorum diagnoses eorum figurasque proferentium nec non praecipuorum eorum synonymorum numerorumque collectionum plurium venalium species enumeratas illustrantium. Opus absolutum et suppletum a R. de Boer, L. Vuyck, J. J. Paerels. Haag (M. Nijhoff). Gr. 8⁰. Vol. I (CXXVI + 1230 pag.): 1919. Vol. II (XX + 1069 pag.): 1920.

Inhalt von Bd. I: Die Pilze auf Kryptogamen, Gymnospermen und Monokotylen. — Inhalt von Bd. II: Die Pilze auf *Salicales, Myricales, Juglandales, Fagales, Urticales, Proteales, Santalales, Aristolochiales, Polygonales, Centrospermae* (subser. *Chenopodiineae, Phytolaccineae, Portulacineae*).

Patschovsky N. Studien über Nachweis und Lokalisierung, Verbreitung und Bedeutung der Oxalsäure im Pflanzenorganismus. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXVII, 1. Abt., Heft 3, 1920, S. 259—380.) 8⁰. 3 Textabb.

Patzig C. Pflanzenbaulehre. Neu bearbeitet von Th. Wölfer. 14., neubearbeitete Auflage. Leipzig, 1921. 8⁰. 217 S., illustr.

Pax F. Die fossile Flora von Üsküb in Mazedonien. (Botan. Jahrb. f. Systematik etc., LVII. Bd., 1921, 2. Heft, S. 302—319.) 8⁰.

Penzig O. Pflanzen-Teratologie. Zweite, stark vermehrte Auflage. Berlin (Gebr. Borntraeger). Gr. 8⁰. Bd. I, Bogen 11—18 und Titelbogen; Bd. II, Bogen 11—20.

Inhalt: Schluß des Literatur-Verzeichnisses. — Systematische Aufzählung (Reihenfolge nach De Candolle) von *Guttiferae* — *Rosaceae*.

Petrak F. Der mykologische Nachlaß Josef Jahns, ein Beitrag zur Pilzflora des Egerlandes. (Annales Mycologici, Vol. XVIII, 1920, Nr. 4—6, S. 105—135.) 8⁰.

Neue Arten: *Guignardia Steppani* Petrak, *Phyllosticta crepidis-paludosac* Petrak, *Phyllosticta polygoni-avicularis* Petrak, *Fusicoccum alnicolum* Petrak, *Ascochytella Jahniana* Petrak, *Jahniella* (n. gen., verw. mit *Rhabdospora*) *bohemica* Petrak, *Coniothyrium rumicis* Petrak, *Phlyctaena vagans* Petrak, *Leptothyrium comari* Petrak. Die Arbeit bringt auch mehrere neue Namenskombinationen, ausführliche Beschreibungen und kritische Auseinandersetzungen.

— — Mykologische Beiträge. I. (Hedwigia, Bd. LXII, 1921, Heft 5/6, S. 282—319.) 8⁰.

Neue Gattungen: *Khekia (Lophiostromataceae)* mit *K. ambigua* (Pass.) Petr., *Allantoporthe (Diaportheae)* mit *A. tesselata* (Pers.) Petr., *Discodiaporthe (Diaportheae)* mit *D. sulphurea* (Fuck.) Petr. und *D. xanthostroma* (Mont.) Petr., *Botryosphaerostroma* mit *B. quercina* Petr. (= *Fusicoccum Ellisii* Petr. et Died.), *Diploplacosphaeria* (verw. mit *Placosphaerella*) mit *D. ruthenica* Petr. n. sp., *Gloeosporidiella* mit *G. ribis* (Lib.) Petr. (= *Gloeosporium ribis* Mont. et Desm. = *Gloeosporium curvatum* Oud.). — Neue Arten: *Eriosphaeria nitidula* Petr., *Diatrypella moravica* Petr. et Keißl., *Tapesia moravica* Petr., *Phoma* *evonymicola* Petr., *Phomopsis avellana* Petr., *Stagonospora catacaumatis* Petr., *Sphaeropsis hranicensis* Petr. — Neue Namenskombinationen: *Sporonema campanulae* (DC.) Petr. (= *Placosphaeria camp.* Bäumler), *Sporonema punctiforme* (Fuck.) Petr. (= *Placosphaeria punctiformis* Sacc.), *Myxofusicoccum ericeti* (Sacc.) Petr. (= *Fusicoccum er.* Sacc.), *Rhabdospora asari* (Sacc.) Petr. (= *Septoria asari* Sacc.), *Melanconiopsis incrustans* (Sacc.) Petr. (= *Coniothyrium incrustans* Sacc.), *Cryptosporiopsis scutellata* (Otth) Petr. (= *Crypt. nigra* Bub. et Kab.), *Microdiplodia Petrakiana* (Sacc.) Petr. (= *Didymosporium Petrakianum* Sacc.).

Pfeiffer H. Revision der Gattung *Ficinia* Schrad. (Inaug.-Dissert.) Bremen (E. Gerst), 1921. 8⁰. 63 S.

Praeger R. L. Aspects of plant life with special reference to the British Flora. (Nature Lovers Series.) 8⁰. 207 pag., illustr.

Prell H. Die Grundtypen der gesetzmäßigen Vererbung. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 20. Bd., 1921, Nr. 20, S. 289—297.) 4⁰. 4 Textabb.

Verf. unterscheidet drei Grundtypen der regulären, gesetzmäßig spaltenden Vererbung, die er als Mendelsche Vererbung, Kross-Vererbung und Wechsel-Vererbung bezeichnet und eingehend bespricht. Untertypen der Kross-Vererbung sind die Batesonsche und die Morgansche Vererbung; der wichtigste Untertypus der Wechsel-Vererbung ist die Bridgessche Vererbung. J.

Pringsheim E. G. Zur Physiologie saprophytischer Flagellaten (*Polytoma*, *Astasia* und *Chilomonas*). (Beiträge zur allgemeinen Botanik, Bd. II, Heft 2, 1921, S. 88—137.) 8⁰.

Provasi T. Contributo allo studio dei nettarostegi. (Nuovo giornale botan. ital., n. s., vol. XXVII, 1920, nr. 2—4, pag. 154—207. tab. I—III.) 8⁰.

Morphologische, anatomische und chemische Untersuchung der Saftdecken zahlreicher Pflanzen aus 16 verschiedenen Familien. J.

Riehm E. Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Jahre 1919. (Mitteil. d. Biolog. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Heft 19.) Berlin (J. Springer), 1920. 8⁰. 34 S.

Rohlena J. Einige Novitäten aus Montenegro. [Fedde, Repertorium Europaeum et Mediterraneum, I. Bd., Nr. 27, S. 417 (33) — 418 (34).] 8⁰.

Behandelt: *Centaurea crnogorica* Rohlena und mehrere Varietäten und Formen aus den Gattungen *Festuca*, *Sesleria*, *Anthoxanthum*, *Polygonatum*, *Centaurea* und *Verbascum*.

Sarasin F. und Roux J. Nova Caledonia. Forschungen in Neu-Caledonien und auf den Loyalty-Inseln. *B.* Botanik. Red. v. H. Schinz und A. Guillaumin. Vol. I, L. II (S. 87—176, Taf. V, VI). Berlin und Wiesbaden (C. W. Kreidel), 1920. 4⁰.

Inhalt: E. M. Wakefield, *Fungi*; H. Schinz und A. Guillaumin Siphonogamen.

Schenck H. Martin Schongauers Drachenbaum. Jena (G. Fischer), 1920. 8⁰. 16 S, 3 Tafeln.

Schiemann E. Fremd- und Selbstbefruchtung bei Bohnen nach Ausleseversuchen. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Bd. XXV, 1921, Heft 3/4, S. 232—251.) 8⁰.

Schinz H. Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Pilze. X. Abteilung. *Myxogasteres* (*Myxomycetes*, *Mycetozoa*) oder Schleimpilze. 127. Lieferung (Schlußheft). Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft), 1921. 8⁰. S. 385—472 und I—XII. Illustr. — K 202·50.

Schneider C. Notes on American Willows. IX, X. (Journal of the Arnold Arboretum, vol. II, nr. 1, pag. 1—25, nr. 2, pag. 65—90.) 8⁰. 1920.

Schneidewind W. Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Lehrbuch auf der Grundlage wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. Vierte, neubearbeitete Auflage. Berlin, 1921. Gr. 8⁰. 550 S., 15 Tafeln.

Seward A. C. Fossil plants, a text-book for students of botany and geology, Cambridge, Bd. III und IV.

Nicht lange vor dem Erscheinen der hier kürzlich besprochenen III. Auflage von Scotts „Studies in fossil botany“ wurde auch das bedeutende und weit umfassendere Handbuch der Paläobotanik von Seward durch Herausgabe der Bände III und IV fertiggestellt. Die beiden ersten Bände dieses Werkes waren bereits 1898 und 1910 erschienen und Seward wollte die noch fehlenden Teile so rasch als möglich folgen lassen, aber die kriegerischen Verhältnisse erzwangen auch bei der Cambridge press eine Verzögerung des Druckes von Band IV.

Band III beginnt mit einer gewiß stets erwünschten kurzen Darstellung über die rezenten Cycadeen, um dann vor allem ausführlich (im Anschlusse an die schon im Bande II begonnene Darstellung) die Pteridospermen, *Cycadofilices*, *Cordaitales* und die vielen paläozoischen Samen zu behandeln. Schon eine bloße Durchsicht dieses letzten Kapitels kann dem Fernerstehenden zeigen, was es für eine Unmenge von Arbeit für die Paläobotanik noch zu leisten gibt, denn über die Zugehörigkeit nicht weniger paläozoischer Samen herrscht vielfach noch völlige Unklarheit. Seward schreibt bei Behandlung der Pteridospermen, in Abänderung der gewohnten (englischen) Schreibweise, aus nomenklatorischen Erwägungen *Lyginopteris*, wie schon Potonié seinerzeit vorgeschlagen hatte. Nach Ansicht des Referenten wäre aber vielleicht doch zu überlegen, ob nicht so allgemein eingebürgerte Gattungsbezeichnungen, wie z. B. *Lyginodendron*, trotz allem auf Grund eines Index nominum conservandorum, wie bei den rezenten Phanerogamen, beizubehalten wären. Der restliche Teil des III. Bandes bringt eine ausführliche Darstellung der Cycadophyten, wobei natürlich die *Bennettitales* die ihnen zukommende Würdigung erhalten.

Band IV beginnt mit der Besprechung der rezenten und fossilen *Glinkgoales*, um dann, außer einem kleinen Schlußkapitel über die *Gnetales*, zur Gänze der Behandlung der rezenten und fossilen Coniferen gewidmet zu sein. Schon aus dieser Tatsache mag erhellen, was für eine Fülle von Koniferenmaterial uns aus den früheren Erdperioden erhalten geblieben ist und was für eine Bedeutung gerade dieser Pflanzengruppe einstens gewiß auch zugefallen ist. Selbstredend findet sich hier ebenfalls eine Zusammenfassung unserer Kenntnisse über die fossilen Koniferenhölzer, wo wir gerade in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte zu verzeichnen haben. Mag man auch nicht in allem und jedem, um gerade bei diesem Kapitel der fossilen Koniferenhölzer zu bleiben, Sewards Auffassung teilen, und das gilt für das ganze Werk, so werden Sewards „Fossil plants" jedem paläobotanischen Forscher ein unentbehrliches Handbuch sein, dessen Wert neben seiner Verläßlichkeit noch durch umfangreiche Literurhinweise und ein besonderes Fachliteraturverzeichnis bedeutend erhöht wird. Vornehmlich Anfängern wird das Einarbeiten hiedurch ganz beträchtlich erleichtert, denen zur ersten Einführung aber ein kürzeres Lehrbuch, wie etwa das von Scott oder Potonié-Gothen anzuempfehlen ist.

Bedauerlicherweise schließt auch dieses englische Handbuch der Paläobotanik mit den Gymnospermen ab. Seward begründet das Fehlen der Angiospermen mit seinem Glauben, daß erst in rezenten Angiospermen gewiegte Systematiker eine Durcharbeitung des fossilen Angiospermenmateriales vornehmen sollten, mit welchem Wunsche Seward allerdings Recht haben mag. Nach des Referenten Auffassung würde aber diese Mühe sicher Erfolg bringen, wie sich an kleineren Beispielen in letzter Zeit bereits erwiesen hat. Vielleicht entschädigt uns aber Seward mehr als reichlich für diesen fehlenden Abschnitt durch Verwirklichung seines Planes der Abfassung eines freien Ergänzungsbandes zu seinen „Fossil plants", in dem er auf Grund des großen in den vier Bänden behandelten Materiales wie auch ganz besonders unter Auswertung seiner Erfahrungen die Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreiches im Verlaufe der einzelnen Perioden der Erdgeschichte zusammenhängend zur Darstellung bringen will, wofür er sicherlich nicht bloß von Fachkollegen, sondern auch ganz allgemein aufrichtigen Dank ernten würde.

Kubart.

Smith A. L. A handbook of the British Lichens. London (British Museum, Natural History), 1921. 8⁰. 158 pag., 90 textfig.

— H. Vegetationen och dess Utvecklingshistoria i det Centralsvenska högfjällsområdet. (Särtryk ur Norrländskt Handbibliotek, IX.) Uppsala (Almquist och Wiksells), 1920. Gr. 8⁰. 238 S., 41 Textabb., 2 Karten.

Spegazzini C. Laboulbeniali ritrovate nelle collezioni di alcuni musei italiani. (Anal. d. Mus. Nac. de hist. nat. de Buenos Aires, XXVI., 1915, p. 451—511. 48 fig.).

Stålfelt M. G. Die Beeinflußung unterirdisch wachsender Organe durch den mechanischen Widerstand des Wachstumsmediums. (Arkiv för Botanik, Bd. 16, 1921, Nr. 5.) 8⁰. 88 S., 11 Textfig.

Stolt K. A. H. Zur Embryologie der Gentianaceen und Menyanthaceen. (Kgl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar, Bd. 61, Nr. 14.) Stockholm, 1921. 4⁰. 56 S., 123 Textabb.

Strøm K. M. The phytoplankton of some Norwegian lakes. (Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Kl., 1921, Nr. 4.) Kristiania, 1921. Gr.-8⁰. 51 S., 3 Tafeln.

Szafer W. Plan utworzenia rezerwatu leśnego w puszczy Białowieskiej. (Państwowa komisja ochrony przyrody, Nr. 1.) (Sylwan, XXXVIII, Lwów 1920.) 8⁰. 24 pag.

Ugolino U. Contributo alla Flora del Tirolo Cisalpino (Val Pusteria ed Ampezzano). (Nuovo giornale botan. ital., n. s., vol. XXVII, 1920, nr. 2—4, pag. 251—261.) 8⁰.

Die erwähnenswertesten Funde sind *Poa silvicola* Guss., *Potentilla norvegica* L., *Trifolium resupinatum* L., *Matricaria discoidea* DC, *Sonchus palustris* L. L.

Ulbrich E. Naturschätze der Heimat. Biologische Darstellungen nutzbarer oder schädlicher Pflanzen und Tiere Deutschlands. Reihe *A*: Pflanzen. Heft 1. Freiburg, 1920. Gr. 8⁰. 12 u. 125 S, 18 Fig., 8 Tafeln.

Inhalt: Ulbrich E., Der Besenginster; Bau, Lebenserscheinungen, Verbreitung und Nutzen von *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch, insbesondere seine Bedeutung für die Textilindustrie und Ödlandkultur, nebst Anhang über den Pfriemenginster *Spartium junceum* L.

Uphof J. C. Th. Vegetationsbilder aus dem Staate Michigan. (G. Karsten u. H. Schenck, Vegetationsbilder, 13. Reihe, Heft 8, Taf. 43—48.) Jena (G. Fischer), 1921. 4⁰. 6 Tafeln, 12 S. Text.

Üxküll J. v. Theoretische Biologie. Berlin, 1920. Gr. 8⁰. 260 S., 1 Farbentafel.

Wagner P. Die Düngung der Wiesen nach den Ergebnissen von 4—14jährigen Versuchen. (Arbeiten d. deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 308.) Berlin, 1921. Gr. 8⁰. 141 S.

Waibel L. Urwald — Veld — Wüste. Breslau, 1921. Gr. 8⁰. 208 S., 1 Karte, 20 Naturaufnahmen.

Walther E. Taschenbuch für Pilzsammler. Eine Anleitung zur Kenntnis der wichtigsten eßbaren, giftigen und ungenießbaren Pilze unter Gegenüberstellung von Doppelgängern. Neue, durchgesehene Ausgabe. Leipzig, 1921. 8⁰. Mit 50 Farbbildern u. 48 Federzeichnungen.

Warburg O. Theorie der Kohlensäureassimilation. (Die Naturwissenschaften, IX. Jahrg., 1921, Heft 18, S. 354—358.) 4⁰. 4 Textfig.

Weber van Bosse A. Liste des Algues du Siboga. II. *Rhodophyceae.* Première partie: *Protoflorideae, Nemalionales, Cryptonemiales.* (Siboga-Expeditie, Nederlandsch Oost-Indie 1899—1900, Monographie LIX b.) Leiden (E. J. Brill), 1921. Gr.-4⁰. (S. 187—310, Taf. VI—VIII, Fig. 54—109.)

Wieland G. R. Monocarpy and pseudomonocarpy in the Cycadeoids. (American Journal of Botany, vol. VIII, 1921, nr. 4, pag. 218—230, tab. IX—XII.) 8⁰. 1 textfig.

Zahn K. H. *Compositae-Hieracium.* Sect. VII. *Vulgata* (Schluß) bis Sect. X. *Pannosa* (Anfang). (A. **Engler**, Das Pflanzenreich, 76. Heft, IV, 280.) Leipzig (W. Engelmann), 1921. Gr.-8°. (S. 289—576, Fig. 28—44.)

Zillig H. Unsere heutigen Kenntnisse von der Verbreitung des Antherenbrandes, *Ustilago violacea* (Pers.) Fuck. (Annales Mycologici, Vol. XVIII, 1920, Nr. 4—6, S. 136—153.) 8°.

Zinke A., **Friedrich** A. und **Rollett** A. Zur Kenntnis von Harzbestandteilen. 6. Mitteilung. Über die Amyrine aus Manila-Elemiharz. I. Trennung der Amyrine. (Sizungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 129. Bd., 1920, 4. Heft, S. 261—278.) 8°. 1 Taf., 3 Textfig.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 6. Mai 1921.

Das w. M. Hofrat Prof. Hans **Molisch** überreicht eine von Dr. Franz **Ruttner** (Lunz, NÖ.) ausgeführte Arbeit unter dem Titel: „Das elektrolytische Leitvermögen verdünnter Lösungen unter dem Einfluß submerser Gewächse“.

1. Messungen des elektrolytischen Leitvermögens verdünnter Lösungen bilden in der Hand des Biologen ein vortreffliches Mittel, um Konzentrationsveränderungen in natürlichen und künstlichen Nährlösungen in sehr einfacher und zuverlässiger Weise quantitativ festzustellen, und sind geeignet, über die Aufnahme und Abgabe von Elektrolyten durch die in diesen Nährlösungen kultivierten Organismen Aufschluß zu geben.

In der vorliegenden Arbeit wurde diese Methode hauptsächlich auf die Untersuchung des Kohlensäure-Haushaltes submerser Gewächse angewendet und dargetan, daß es möglich ist, auf diese Weise einerseits die Assimilation der Bicarbonatkohlensäure und die damit verknüpften Vorgänge durch vergleichende Untersuchungen genau zu beobachten, andererseits aus der Leitfähigkeitsabnahme in Calciumbicarbonatlösungen die Menge der assimilierten CO_2 mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen.

2. In natürlichen und künstlichen Lösungen von Calciumbicarbonat findet unter dem Einfluß von *Elodea* und anderen Wasserpflanzen im Licht zunächst ein sehr rascher Abfall des elektrolytischen Leitvermögens statt, der auf die Assimilation der halbgebundenen Kohlensäure und die dabei erfolgende Ausfällung des Kalkes zurückzuführen ist. Nach Abschluß dieses Prozesses tritt jedoch die entgegengesetzte

Erscheinung ein, das Leitvermögen wächst im intensiven Licht bedeutend an, um bei Verdunkelung wieder abzufallen.

3. Dieser Lichtanstieg des Leitvermögens ist an die Anwesenheit von Calciumcarbonat gebunden und dasselbe gilt auch von dem schon bekannten Auftreten einer alkalischen Reaktion in belichteten Wasserpflanzenkulturen. Beide Erscheinungen unterbleiben in destilliertem Wasser oder in verdünnten Lösungen verschiedener Neutralsalze. Es trifft somit der von Hassack angenommene Austritt alkalischer Substanzen (Alkalicarbonaten) aus den Pflanzenzellen nicht zu und da demzufolge die Äquivalentkonzentration der Lösungen im Licht keine Vermehrung erfährt, kann der Anstieg ihrer Leitfähigkeit nur in Veränderungen der kohlensauren Salze zu suchen sein, welche das Äquivalentleitvermögen erhöhen. Dafür kommt in unserem Falle nur eine Vermehrung der Hydroxylionen in Betracht. Die Tatsache, daß dieser Lichtanstieg des Leitvermögens durch Einleiten von CO_2 wieder rückgängig gemacht werden kann, führt zu dem Schlusse, daß es der Kohlensäureentzug bei der Assimilation ist, der ihn bewirkt. Doch reicht die mit der Umwandlung des Bicarbonates in Carbonat verbundene Erhöhung des Leitvermögens nicht aus, die Erscheinung zu erklären, sondern man muß annehmen, daß über diesen Prozeß hinaus noch ein Teil des gelösten Carbonates in Hydroxyd übergeführt wird, um zu der aus den Leitfähigkeitsschwankungen zu folgernden OH-Ionenkonzentration zu gelangen.

4 Die Hydroxydbildung, bzw. die Vermehrung der OH-Ionen, wird auf Grund der auch durch andere Beobachtungen begründeten Voraussetzung erklärt, daß die Ca-Ionen langsamer von der Pflanze aufgenommen werden, als die Carbonationen und daß infolgedessen ein Ionenaustausch stattfindet, bei dem an Stelle der überschüssig aufgenommenen Carbonationen OH-Ionen in die Lösung zurückkehren.

5. Daß Carbonate überhaupt von der Pflanze aufgenommen werden, konnte durch die allmähliche Abnahme der Leitfähigkeit von $CaCO_3$ und $KHCO_3$-Lösungen im Licht, beinahe bis zum vollständigen Verschwinden der Salze aus der Lösung, nachgewiesen werden. Im Dunkeln erfolgt die Aufnahme von $KHCO_3$ nur äußerst langsam.

6. *Elodea* hat die Fähigkeit, Calciumcarbonat bis zum letzten Rest zu spalten und in Carbonat überzuführen. Am Abschluß vieler Versuche in Bicarbonatlösungen war die Leitfähigkeit bis auf den Wert der konzentrierten $CaCO_3$-Lösung, also auf etwa $0{\cdot}3 \, . \, 10^{-4}$ gesunken. Aus dieser Tatsache und auf Grund der Erfahrung, daß eine Zersetzung von dieser Vollständigkeit nicht einmal durch anhaltendes Kochen zu erreichen ist, ferner in Anbetracht der großen Geschwindigkeit, mit der sich die Spaltung des Bicarbonates unter dem Einfluß der Pflanze vollzieht, einer Geschwindigkeit, welche jene der spontanen Zersetzung des Salzes auch bei Durchleiten kohlensäurefreier Luft weit übertrifft, ergibt sich, daß die Annahme Nathansons, wonach die submersen Wasserpflanzen nicht die Fähigkeit besäßen, aktiv in den Prozeß der Bicarbonatspaltung einzugreifen, zur Erklärung des ganzen Vorganges nicht ausreicht. Wohl bildet die durch die Gleichgewichtsverhältnisse in Bicarbonatlösungen bedingte Menge der freien CO_2 die Hauptquelle für die Assimilation der Wasserpflanzen, aber durch die nachgewiesene Vermehrung der Hydroxylionen und durch direkte unter Bevorzugung des Carbonat-Ions erfolgende Aufnahme der kohlensauren Salze wird die Spaltung des Bicarbonates wesentlich beschleunigt und die Assimilation gefördert.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 12. Mai 1921.

Das w. M. Prof. R. Wettstein legt eine Abhandlung von Dr. Bruno Schußnig in Wien vor mit dem Titel: „Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Tuber*“.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 27. Mai 1921.

Das w. M. Hofrat Hans Molisch überreicht eine im Pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität von Professor Adolf Schwenk ausgeführte Arbeit unter dem Titel: „Über Mikroorganismen in der Wiener Hochquellenleitung.“

Das Wiener Leitungswasser wurde bisher in biologischer Beziehung nur auf Bakterien geprüft. Die vorliegende Arbeit setzt sich das Hauptziel, zu untersuchen, ob in dem so reinen Wiener Leitungswasser außer Bakterien noch andere Lebewesen überhaupt vorkommen und existieren können; und wenn dies der Fall wäre, ob es sich dabei etwa um typische Reinwasser- oder um Gebirgsformen handelt, die aus dem Ursprungsgebiet, dem Schneeberg und Hochschwab, stammen, oder um eine besondere lokale Lebensgemeinschaft des Leitungssystems.

Hiebei hat sich ergeben:

1. Von Eisenbakterien treten *Chlamydothrix ochracea* und ganz vereinzelt *Gallionella ferruginea* auf.

Crenothrix polyspora und *Clonothrix fusca* konnten nur je ein einzigesmal beobachtet werden. Die erfreulicherweise so geringe Entwicklung von Eisenbakterien hat ihre Ursache wohl in der großen Armut des Wassers an organischen Substanzen.

2. Der Nachweis von Purpurbakterien braucht ganz und gar nicht wunderzunehmen. Es handelt sich jedenfalls nur um ganz vereinzelte Keime, wie sie sich ja auch sonst überall vorfinden und zu halbwegs üppigem Gedeihen nur dann gelangen, wenn alle erforderlichen Bedingungen, nämlich organische Substanz, Licht- und Sauerstoffmangel, zusammentreffen.

3. Kieselalgen finden sich wohl zu jeder Zeit, jedoch nur in ganz wenigen Arten und Individuen vor, sonstige pflanzliche Organismen ganz vereinzelt und in spärlichen Resten.

4. Von Tieren treten — wieder nur sehr vereinzelt — etliche Rhizopodenarten und ein Nematode auf.

5. Die Organismen sind zum großen Teile abgestorben.

6. Sie dürften alle bis auf die Eisenbakterien erst sekundär, etwa durch Niederschläge oder Schmelzwasser, infolge mangelhafter natürlicher Filtration in das Quellwasser gelangen. Diese Anschauung findet ihre Bestätigung in den Ergebnissen der bakteriologischen Untersuchung.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 7. Juli 1921.

Das w. M. Hofrat H. Molisch legt eine vorläufige Mitteilung vor von Dr. Alfred Limberger, Assistenten am Pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität, „Zur Frage der Symbiose von *Anabaena* mit *Azolla*“.

Seitdem man durch Straßburgers Veröffentlichung im Jahre 1873 genauere Kenntnis des Vorkommens der Blaualge *Anabaena* in den Blatthöhlen des Wasserfarnes *Azolla* hatte, wurde das Zusammenleben der beiden Organismen für ein sehr enges gehalten. Denn die Blaualge ist in allen *Azolla*-Arten zu finden, auch wenn diese aus verschiedenen Erdteilen stammen. Außerdem umspinnt die *Anabaena* nach Straßburger auch die Gegend des Vegetationspunktes von *Azolla*, von wo sie in die neuangelegten Blätter leicht Eingang findet und nach Goebel ist sogar das Makrosporangium des Farnes nicht frei davon, so daß dieser während seines ganzen Daseins *Anabaena* enthält, das Zusammenleben also als zyklische oder permanente Symbiose zu bezeichnen wäre.

Das Ziel der eigenen Bemühungen ging dahin, die getrennte Existenz der beiden „Symbionten“ zu ermöglichen. Alle Versuche, auf verhältnismäßig rasche und mehr oder weniger gewaltsame Weise anabaenafreie Azollen zu erhalten, scheiterten. Bei dem Verfahren, durch Einwirkung von auf 30—50° C erwärmtem Wasser auf die schwimmende oder untergetauchte *Azolla*, zeigte sich die Blaualge, wahrscheinlich weil sie in den Blatthöhlen gegen die Wärmewirkung besser geschützt war als der Farn selbst, widerstandsfähiger als dieser. Auch Versuche, durch Einfluß von schwachen Ammoniak-, von Alkohol- und Joddämpfen, von Leuchtgas, durch Kultur auf saueren oder $CuSO_4$-hältigen Nährlösungen die Trennung herbeizuführen, mißlangen, da der Farn mindestens gleichzeitig mit der Blaualge abstarb.

Im Herbste 1920 wurde sehr üppig gewachsenes *Azolla*-Material aus der Biologischen Versuchsanstalt im Prater, das von *Anabaena* strotzte, zur Überwinterung auf mehrere Behälter an verschiedenen geeigneten Stellen im Pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität verteilt und teilweise auf Wasser schwimmend, zum Teil aber nur auf fruchter Gartenerde weiter gezogen.

Fast überall hielt sich *Azolla* den Winter über lebend. Häufige, sorgfältige mikroskopische Kontrolle an Rasiermesserquerschnitten und Quetschpräparaten von *Azolla* aus den aufgestellten Kulturen auf den *Anabaena* Gehalt hin, zeigten gegen Ausgang des Winters eine starke Abnahme der Blaualge in den auf feuchter Erde im Kalthause gezogenen Azollen. Die Zellen der noch vorhandenen *Anabaena* waren mißfarben gelblichgrün, oft eckig, kollabiert, die Fäden zerfielen. Mitte März war die Blaualge völlig verschwunden, der Farn grün, lebend. Dagegen enthielten die auf Wasser schwimmend gehaltenen Azollen nach wie vor *Anabaena* ziemlich reichlich und von normalem Aussehen. Ob die *Anabaena* rein passiv der Verwesung anheimfiel oder vielleicht auch von der *Azolla* verdaut wurde, ließ sich bisher nicht entscheiden.

Das anabaenafreie Material wurde nun sorgfältigst, wieder auf Wasser über Moorerde schwimmend, weiter kultiviert. Gegenwärtig, Ende Juni, wuchern die völlig anabaenafreien Azollen üppig. Sie sind dunkelgrün gefärbt und vermehren sich reichlich vegetativ. Von parallel kultivierten anabaenahältigen Exemplaren sind sie äußerlich nicht zu unterscheiden. Miehe erwähnt in seiner Arbeit über *Ardisia*, einigemale anabaenafreie Individuen von *Azolla* gefunden zu haben, die aber durch ihre bleichgrüne Farbe und ihr schlechteres Wachstum von den anderen abstachen. Auch soll nach ihm spontane Wiedervereinigung der Komponenten vorkommen. Die Ursachen der Trennung und Wiedervereinigung sind ihm nicht bekannt.

Für das Absterben der Blaualge müssen, soweit auf Grund des einen vorliegenden Falles ein Urteil gestattet ist, die relative Trockenheit infolge der Kultur auf bloßer feuchter Erde bei der verhältnismäßig niedrigen Temperatur im Kalthaus und dem schwachen Winterlicht, aber auch höchstwahrscheinlich die chemische Einwirkung von in der Gartenerde enthaltenen Stoffen verantwortlich gemacht werden. Wichtig scheint zu sein, daß die *Azolla* die Blaualge nicht plötzlich, sondern ganz allmählich verliert, um die Trennung selbst überleben zu können.

Die in die Blatthöhlen ragenden, normalerweise von *Anabaena* umsponnenen, bereits von Straßburger beschriebenen Keulenhaare werden auch in den anabaenafreien Exemplaren bis jetzt ausgebildet. Sie bestehen auch hier aus einer Stielzelle und einer schlauchförmigen, am Ende etwas keulig verbreiterten Endzelle. Diese ist vital, z. B. mit Neutralrot, sehr gut färbbar und nimmt überhaupt aus stark verdünnten Lösungen verschiedene Farbstoffe auffallend rasch und reichlich auf. Daraus kann eine Funktion als aufnehmende und vielleicht auch abgebende Zelle, ähnlich wie beim Wurzelhaar, gefolgert werden. Ihr bereits bekannter Eiweißreichtum ist ebenfalls vorhanden. In der Stielzelle konnte oft reichlich, in der Endzelle seltener und spärlicher Stärke nachgewiesen werden. Überhaupt zeigten die anabaenafreien Azollen in den ersten Wochen starke Anhäufung von Stärke, besonders längs der Gefäßbündel und in der Umgebung der Blatthöhlen. Diese Stärkestauung dürfte mit dem Verlust der *Anabaena* zusammenhängen.

Gegenwärtig, nach dreimonatlicher Kultur der anabaenafreien *Azolla* sind bei den Keulenhaaren manchmal eigentümliche Verwachsungen untereinander zu finden, auch ist die Endzelle mitunter stark verkürzt, beinahe kugelig. Es treten ferner Chlorophyllkörnchen in der Stielzelle zahlreicher, in der Endzelle weniger auf. Ob diese Erscheinungen sich noch verstärken und in direktem, kausalem Zusammenhang mit dem Verlust der *Anabaena* stehen, kann erst die weitere Beobachtung lehren.

Jedenfalls kann *Azolla* trotz der scheinbar sonst so innigen und für beide Teile auch nicht ganz bedeutungslosen Symbiose mindestens monatelang ohne *Anabaena* ausgezeichnet vegetieren und sich reichlich vegetativ vermehren. Zu ermitteln, ob sich dieses anabaenafreie Wachstum auch über mehrere Vegetationsperioden erstrecken kann und auch zurzeit geschlechtliche Fortpflanzung stattfindet, muß die Aufgabe der folgenden Untersuchungen sein. Auch wird die Möglichkeit, auf Grund der bisherigen Erfahrungen jederzeit mit Sicherheit anabaenafreie Azollen zu erzielen, ebenso wie die willkürliche Wiedervereinigung der beiden Komponenten anzustreben sein.

Hervorgehoben zu werden verdient, daß *Anabaena Azollae* oft in den die Höhlen der jüngeren, gegen die Sproßspitze zu gelegenen Blättern erfüllenden Nestern Fäden zeigt, die sich in Größe, Form und Farbe der Zellen sehr stark von denen in älteren Blättern unterscheiden. Sie weisen gegenüber den letzteren die halben Dimensionen auf und sind nicht so stark blau, sondern eher grün gefärbt. Man hat es dabei sicher mit verschiedenen Entwicklungsstadien ein und derselben Alge zu tun.

Bei den langausgedehnten Bemühungen, mit Hilfe der verschiedensten Nährböden auch die Blaualge für sich zu kultivieren, wurde eine *Anabaena* isoliert, die auf rein anorganischem, stickstoffarmen Nährboden gedeiht und mit der in den jüngeren Blättern von *Azolla* gefundenen *Anabaena Azollae* in Größe und Aussehen der Zellen übereinstimmt. Die absolute Reinkultur, sehr schwer zu erzielen, steht noch aus. Die Schwierigkeiten der Isolierung von *Anabaena* lassen vermuten, daß sie der abhängigere der beiden „Symbionten“ ist.

Das w. M. Hofrat Professor Hans Molisch überreicht ferner eine Arbeit des Herrn Bruno Huber unter dem Titel: „Zur Biologie der Torfmoororchidee *Liparis Loeselii* Rich.“

1. Die Arbeit will die Verpilzung von *Liparis Loeselii* entwicklungsgeschichtlich verfolgen und durch Prüfung der Ernährungsphysiologie der verpilzten und pilzfreien Pflanze sowie des rein kultivierten Pilzes Einblick in die Wechselbeziehungen der beiden Symbionten namentlich im Hinblick auf den auffallenden Standort der Pflanze gewinnen.

2. Die Rinde der Grundachse von *Liparis Loeselii* ist reichlich verpilzt. Die Verpilzung der Wurzeln und Blätter tritt demgegenüber zurück. (Vgl. Goebel K., Flora, 88. Bd., S. 103.)

3. Ein Überwandern des Pilzes aus der alten in die neue Achse findet nicht statt. Diese muß vielmehr alljährlich von neuem infiziert werden. Die Infektion erfolgt durch die älteste Wurzel, die geradewegs in die alte Achse hineinwächst. Durch rechtzeitige Beseitigung der verpilzten Teile gelang es, die Infektion zu verhindern und pilzfreie Pflanzen zu erzielen.

4. Eine Sonderung in Wirt- und Verdauungszellen fehlt. Der Pilz fällt im Laufe der Vegetationsperiode in der Mehrzahl der Zellen der Verdauung anheim.

5. Die Sporenketten des Pilzes finden sich regelmäßig in der Wurzelepidermis und den Blattbasen, selten in Wurzelhaaren.

6. *Liparis* ist selbständig assimilationsfähig. Als Assimilationsprodukt erscheint „rote“ Stärke.

7. Die Wasserdurchströmung von *Liparis* ist lebhaft. In der Spaltöffnungszahl übertrifft sie die untersuchten heimischen Orchideen bedeutend.

8. Samenkeimung gelingt nicht. Dagegen erfolgt reichliche Vermehrung durch Adventivknospen, deren Entwicklungsgeschichte lückenlos verfolgt werden konnte.

9. Die Isolierung des Symbionten bereitet keine Schwierigkeiten. Er gehört zur Sammelgattung *Rhizoctonia repens* Bernard (Typus *Orcheomyces psychodis* Burgeff) und stimmt in seiner Ernährung mit den bisher untersuchten Orchideenpilzen im wesentlichen überein. Er vermag mit sehr wenig Stickstoff auszukommen, ist den *N*-Quellen gegenüber wenig spezialisiert, assimiliert jedoch atmosphärischen Stickstoff nicht.

Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

Die zoologisch-botanische Gesellschaft hat ihre Erzherzog Rainer-Medaille für das Jahr 1921 dem Hamburger Botaniker Prof. Dr. Hans Winkler verliehen.

Notizen.

Zur Adventivflora von Tirol.

Auf einem mageren Wiesengrunde im Gebiete der ehemaligen Gemeinde Pradl, jetzt zu Innsbruck gehörig, entdeckte ich vor kurzem einige Exemplare des sonst im Mittelmeergebiete vorkommenden *Trifolium resupinatum* L., dessen Same wahrscheinlich durch das Gepäck der italienischen Soldaten in die Gegend gekommen ist. Da der Fundort als Fußball-Spielplatz benützt wird, ist leider wenig Hoffnung auf Erhaltung des zierlichen Pflänzleins. — *Trifolium incarnatum* L., wovon ich vor etwa zehn Jahren einige Exemplare nächst der Haltestelle Lans-Sistrans der Igler Bahn gefunden hatte — es wurde nach Murr an der Igler Bahn zur Berasung der Böschungen verwendet —, ist alsbald wieder verschwunden; auch in der Gegend von Meran (Obermais), wo ich dieses wegen seiner leuchtenden Erdbeeren-Farbe mit keinem anderen zu verwechselnde *Trifolium* zu Anfang der siebziger Jahre gefunden zu haben mich mit Sicherheit erinnere, hat es sich nicht gehalten.

Dagegen hat sich *Impatiens parviflora* DC., die ich vor zwei Jahren zuerst in der Nähe des Innsbrucker städtischen Friedhofes gefunden, dort behauptet. Nach Dalla Torre und Sarnthein, Flora von Tirol, VI/2, S. 795 soll die Pflanze vor Jahren von L. Menyhárt in der Umgebung der Stadt ausgesäet worden sein.

Innsbruck, 25. Juni 1921.

Oberbibliothekar Dr. Josef Hundegger.

Mitteilungen über immer- und wintergrüne Gehölze.

Alle Freunde und Pfleger von immergrünen Laubgehölzen und von solchen Arten und Formen, die als wintergrün angesprochen werden können, werden gebeten, an den Unterzeichneten Berichte über ihre Erfahrungen und Mitteilungen über in Kultur befindliche willig gedeihende Pflanzen zu senden. Herr István Graf Ambrózy-Migazzi, dessen Anlage in Malonya (Tschechoslowakei) durch ihren Reichtum an solchen Gehölzen sich auszeichnet und der seit Jahrzehnten sich mit der Verwendung dieses für Anlagen so wertvollen Materiales beschäftigt, ist im Begriffe, seine Erfahrungen zusammenfassend darzustellen. Er läßt an alle Gärtner und Gartenfreunde, die auf diesem Gebiete Versuche angestellt und Beobachtungen gemacht haben, die inständige Bitte ergehen, ihn durch Bekanntgabe ihrer Erfahrungen zu unterstützen. Es ist die Herausgabe eines größeren, gut ausgestatteten Werkes geplant, worin alle bisherigen Beobachtungen gesammelt werden sollen. Jeder Mitarbeiter ist willkommen und wird entsprechend namhaft gemacht. Der Unterzeichnete wird alle Eingänge sofort an Graf Ambrózy weiterleiten und auf Wunsch jede nähere Auskunft erteilen. Gute photographische Aufnahmen werden gern käuflich erworben und besondere Bemühungen nach Vereinbarung honoriert. Bei Berichten über botanisch noch nicht sicher bestimmte Formen wird gebeten, geeignete Probestücke beizufügen, die eine Bestimmung ermöglichen. Alle Sendungen sind postfrei an die unten angegebene Adresse zu richten, doch werden Portoauslagen auf Wunsch gern zurückvergütet.

Camillo Schneider,
Charlottenburg 4., Bismarckstr. 19.

Staatliche Rebenzüchtungsstation in Klosterneuburg.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien hat eine Staatliche Rebenzüchtungsstation in Klosterneuburg bei Wien in Verbindung mit dem önologisch-pomologischen Institut (Höhere Staatslehranstalt für Wein- und Obstbau) ins Leben gerufen, die unter der wissenschaftlichen Leitung Prof. Dr. L. Linsbauers steht, während Reg.-Rat Fr. Kober die praktische Leitung derselben übernommen hat.

Personal-Nachrichten.

Prof. Dr. Erich Tschermak-Seysenegg, Vorstand der Lehrkanzel für Pflanzenzüchtung an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, erhielt den Titel Hofrat.

Prof. Dr. Ludwig Diels (Berlin) wurde als Nachfolger von Geheimrat Prof. Dr. Adolf Engler zum Direktor des Botanischen Gartens und Museums in Berlin-Dahlem ernannt.

Dr. August Ginzberger wurde zum Vize-Direktor des Botanischen Gartens und Institutes der Universität Wien ernannt.

Privatdozent Dr. Kurt Noack in Freiburg i. Br. wurde als Nachfolger E. Küsters nach Bonn berufen.

Gestorben:

Émile Boudier (Paris), ehemaliger Präsident der Société botanique de France, am 4. Februar 1920.

Prof. Giuseppe Cuboni (Rom) am 3. November 1920.

Prof. Dr. Moriz Büsgen (Hannöverisch-Münden) am 12. Juni 1921.

Dragutin Hirc (Zagreb, Jugoslavien).

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXX. Jahrgang, Nr. 9—12. Wien, September—Dezember 1921.

Beitrag zur Kenntnis der Flora der Scoglien und kleineren Inseln Süd-Dalmatiens.

Von **August Ginzberger** (Wien).

Die nachstehende Aufzählung enthält vor allem diejenigen Farn- und Blütenpflanzen, welche auf den beiden von der Akademie der Wissenschaften in Wien subventionierten und im 92. Bande der „Denkschriften" derselben (1915, S. 263—280) beschriebenen „Scoglienreisen" von meinen Reisegefährten (namentlich A. Teyber) und mir gesammelt und notiert worden sind. Außerdem sind die von mir, ferner von J. Baumgartner, H. Cammerloher, A. v. Degen, E. Galvagni, P. Kammerer, J. Schiller, A. Teyber und V. Vončina an den a. a. O. auf Seite 263, 265 und 278 genannten Orten gesammelten Pflanzen einbezogen, ebenso die von A. v. Degen und V. Vončina[1]) mir zur Verfügung gestellten Notizen. Weiters sind die von E. Kindt am 19. Mai 1905 auf Busi gesammelten Pflanzen, sowie eine Anzahl Exemplare von M. Botteri (Herbar des botanischen Institutes der Universität Wien) berücksichtigt, ebenso einzelne von den Pflanzen, die C. v. Marchesetti auf seinen zahlreichen Adria-Fahrten[2]) sammelte. Endlich habe ich diesmal gegenüber der oben erwähnten Reisebeschreibung das Gebiet erweitert und Pelagosa grande und Pelagosa piccola dazugenommen. Wie aus meinem im III. Jahrgang der „Adria" (Triest, 1911) unter dem Titel „Fünf Tage auf Österreichs fernsten Eilanden" veröffentlichten „Beitrag zur Landeskunde von Pelagosa" hervorgeht, habe ich auf Pelagosa grande vom 30. April bis 3. Mai 1895 und vom 5. bis 9. Juni 1901 gesammelt und Pelagosa piccola am 7. Juni 1901 besucht. Die damals zusammengebrachten

---

[1]) Die brieflichen, nicht durch Herbarexemplare belegten Mitteilungen von V. Vončina sind stets als solche bezeichnet; einige mit den sonstigen Erfahrungen nicht recht in Einklang zu bringende Mitteilungen dieser Art habe ich nicht aufgenommen.

[2]) Nach brieflicher Mitteilung zwischen 1875 und 1886; er besuchte u. a. Cazza, Cazziol und die Lagostini.

Sammlungen und Notizen sind vor allem in die Aufzählung aufgenommen, außerdem die Pflanzen, die H. Cammerloher am 28. Mai 1911, C. J. Cori im April 1912, J. Schiller am 18. November 1913 und V. Vončina bei wiederholten Besuchen von Pelagosa grande gesammelt haben; letzterer sammelte auch auf Pelagosa piccola und stellte mir briefliche Mitteilungen über beide Inseln zur Verfügung, die in der oben erwähnten Weise verwendet wurden.

Die meisten Pflanzen von der ersten Scoglienreise hatte A. Teyber schon (zum Teil mit mir zusammen) bestimmt, bevor ich die zweite Reise antrat; in den letzten Jahren war ich (mit langen Unterbrechungen) mit der Revision des gesamten mir erreichbaren Herbar- und Alkoholmaterials beschäftigt; als Frucht dieser Revision sind bisher Studien über einige *Centaurea*- und *Phagnalon*-Arten in dieser Zeitschrift erschienen. Die übrigen kritischen Bemerkungen werden größtenteils in einer der Akademie der Wissenschaften vorzulegenden Arbeit Platz finden, die vor allem meine zahlreichen ökologischen Beobachtungen bringen wird.

In der nachstehenden Aufzählung sind nur die Namen der Eilande angeführt, auf denen die einzelnen Pflanzen festgestellt wurden; bei der scharfen Begrenzung und geringen Größe und Höhe[1]) derselben genügt dies für floristische Zwecke vollkommen. Die Namen sind in der unten angeführten Weise abgekürzt; die den Namen beigefügten Nummern beziehen sich auf das in der Beschreibung der Scoglienreisen (S. 275f), sowie auf der Innenseite des Umschlages der Separata (nebst Kartenskizze) abgedruckte Verzeichnis, in welchem Pelagosa grande und piccola natürlich fehlen.

(S. = Scoglio, I. = Insel; vgl. S. 279 der „Scoglienreisen".)

An.	S. an der Südküste von Sant' Andrea (östlich von Punta Slatina)	4
And	I. Sant' Andrea	3
Bac	S. Bacile piccolo	19
Baci	S. Bacile grande	18
Bar	S. Mali Barjak	9
Barj	S. Veli Barjak	10
Bi	S. Bijelac	22
Bu.	S. beim Mezzo Porto von Busi, nächst der Blauen Grotte	8
Bus	I. Busi	6
Caz	I. Cazza	21
Cazi	I. Cazziol	24
Crn	S. Crnac	25
Gag	S. Gagliola (östlich von der Südwestspitze von Busi)	7

---

[1]) Zum Beweis seien Umfang und Höhe der ausgedehntesten Eilande angeführt: Sant' Andrea: 8·7 km, 311 m; Busi: 14·9 km, 240 m; Cazza: 13·7 km, 243 m.

Gla	S. Glavat	37
Gre	S. Greben	14
Ka	S. Kamik (an der Nordküste von Lissa, beim Porto Chiave)	12
Kam	S. Kamik (westlich von Sant' Andrea)	2
Mell	S. Mellisello (Brusnik)	5
Mrč	I. Mrčara	27
Mrk	S. Mrkijenta (bei Smokvica)	34
Pe	S. Pelagosa piccola	—
Pel	S. Pelagosa grande	—
Pla	S. Planchetta (zwischen Lesina und Curzola)	20
Po	S. Pomo	1
Podm	S. Pod Mrčarom	26
Pot	S. Potkopište	23
Ru	S. Mali Rutenjak	28
Rut	S. Veli Rutenjak	29
Sa	S. Sasso	11
Ses	S. Mala Sestrica	32
Sest	S. Vela Sestrica	33
Smo	S. Smokvica	35
Taj	S. Tajan	30
Vla	S. Veli Vlasnik	36
Ze	S. Zenka	16

Die drei Klippen (Nr. 13, 15 und 31) kommen in der Aufzählung nicht vor, da sie weder Farn- noch Blütenpflanzen beherbergen; der Scoglio Veli Parsanj (Nr. 17) fehlt ebenfalls, da er botanisch nicht untersucht wurde.

In der Nomenklatur, der Schreibweise der Namen, der Art der Nennung, sowie der Abkürzung der Autoren hielt ich mich so viel als möglich an Fritsch, „Exkursionsflora für Österreich“, 2. Auflage (1909); für Namen, die dort nicht vorkommen, wurden Ascherson und Graebner, „Synopsis der mitteleuropäischen Flora“, Visiani, „Flora Dalmatica“, Fiori, Paoletti und Béguinot, „Flora analitica d'Italia“ herangezogen, stets unter tunlichster Berücksichtigung der von Fritsch befolgten Grundsätze. Abweichungen ergaben sich insbesondere bei genauerer Untersuchung einiger Formenkreise, sowie bei Bestimmungen, die von Spezialkennern geliefert wurden; letztere sind bei den einzelnen Gattungen namentlich angeführt. Ich bin ihnen für ihre Mühe zu Dank verpflichtet.

Die Anordnung der Familien und Gattungen erfolgte genau nach E. Janchen, „Die europäischen Gattungen der Farn- und Blütenpflanzen nach dem Wettsteinschen System geordnet“ (2. Aufl., 1913); innerhalb einer Gattung wurden die Arten fast immer in alphabetischer Reihenfolge angeführt; nur einigemal erschien es zweckmäßig, nahe verwandte Arten nebeneinander zu stellen. Die Standorte sind streng nach den oben erwähnten Nummern angeordnet; Pelagosa grande und piccola machen stets den Schluß.

Die nachstehende Aufzählung enthält alle mir erreichbaren Angaben, gleichgiltig, ob sie schon anderswo veröffentlicht sind oder nicht; der Vergleich mit der darüber vorhandenen Literatur wird Sache der ausführlicheren Arbeit sein. Von letzterem Grundsatz bin ich nur in einer Hinsicht abgewichen. Denn während (mit Ausnahme einiger Angaben in monographischen Studien über einzelne Formenkreise) sämtliche Beobachtungen über die übrigen Eilande hier zum erstenmal veröffentlicht werden, habe ich schon vor mehr als 10 Jahren meine sämtlichen auf Pelagosa grande und piccola gesammelten Pflanzen, sowie die dazu gehörigen Notizen A. Baldacci zur Publikation überlassen; er verwendete sie nebst allen anderen bis dahin bekannten Angaben zur Anfertigung einer „Flora delle isole Pelagose“, die 1911 in den „Memorie della R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna, Classe di Scienze Fisiche, Sezione delle Scienze Naturali“, Serie VI, Tomo VIII, S. 53—61, erschien. Ich kann mich nicht mit allen Bestimmungen Baldaccis einverstanden erklären und werde die Abweichung in unseren Auffassungen bei den einzelnen Arten erwähnen; für die größere Arbeit behalte ich mir eine kritische Behandlung der ganzen Florenliste von Pelagosa vor.

Pteridophyta.

Selaginella denticulata (L.) Lk.: Caz, Rut.

Polypodium vulgare L.: Po (ad subsp. *serratum* Willd. verg.), And. — *Asplenium adiantum nigrum* L.: And.; *A. trichomanes* L.: And. — *Ceterach officinarum* Lam. et DC.: And, Caz, Rut.

Gymnospermae.

Juniperus oxycedrus L.[1]: And, Bus; *J. phoenicea* L.: And, Bus, Sa, Gre, Ze, Pla, Caz, Pot, Cazi, Mrč, Ru, Rut.

Pinus halepensis Mill.[2]: And, Bus, Cazi, Mrč.

Ephedra campylopoda C. A. Mey.: Pla.

Monochlamydeae.

Quercus ilex L.: And, Bus, Caz, Mrč.

Ficus carica L.[3]: Mell, Pot, Pel[4] (wohl stets eingeschleppt).

---

[1] Sensu latiore (einschließlich *J. macrocarpa* Sibth. et Sm.); vgl. Asch.-Gr., Synopsis, 2. Aufl. I, S. 383f.

[2] Auf Pel mißglückte Aufforstungsversuche.

[3] Kultiviert: And.

[4] Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

Urtica membranacea Poir.: Caz; *U. urens* L.: Caz. — *Parietaria judaica* L.: And (z. T. f. *microphylla* [Bach]), Mell, Bus (wie And), Pla, Caz, Vla, Pel[1]), Pe.

Osyris alba L.: Baci, Pel[2]).

Rumex pulcher L.[3]): And, Bus, Caz, Pel[4]). — *Polygonum litorale* Lk.: Bus.

Mercurialis annua L.: And, Baci, Bac, Caz, Rut. — *Euphorbia dendroides* L.: Po, And, Caz, Pel, Pe; *E. helioscopia* L.: And, Pel; *E. paralias* L.: Bus; *E. peplis* L.: Ze; *E. peplus* L.: Bus, Baci (var. *peploides* [Gou.]), Pel (wie Baci); *E. pinea* L.: And, Pel; *E. spinosa* L.: Barj, Baci[5]), Caz, Vla[5]), Pel; *E. terracina* L.: Bus.

Beta maritima L.: Baci, Bac, Taj, Ses, Smo, Gla. — *Chenopodium murale* L.: Mell, Pel[6]); *Ch. vulvaria* L.: Kam. — *Atriplex hastatum* L.: Mell[3]), Bus, Pla[3]), Caz[3]), Bi[3]), Crn[3]), Podm, Taj, Ses, Mrk, Smo, Vla. Gla[3]); *A. portulacoides* L.: And[2]), Mell[2]), Bus[2]), Baci, Bac, Pla, Ses, Sest, Vla, Gla, Pel[2]), Pe; *A. tataricum* L. (?): Barj[3]). — *Camphorosma monspeliacum* L.: Sest, Smo, Vla. — *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung.-Sternb.: Kam, Mell, Bus, Bar, Barj, Baci, Bac. — *Suaeda fruticosa* Forsk.: Kam, Mell, Bus, Bu, Pel, Pe. — *Salsola kali* L.: Bus, Pla.

Phytolacca decandra L.: Bus (verwildert).

Mesembrianthemum nodiflorum L.: Pel.

Portulaca oleracea L.: Kam, Mell.

Polycarpon tetraphyllum L.: Pla, Pel. — *Spergularia rubra* (L.) Presl: Pel[7]); *Sp. salina* Presl: And, Pla. — *Minuartia verna* (L.) Hiern: And, Pel (nach Baldacci: var. *caespitosa* Guss.). — *Arenaria leptoclados* Guss.: Bus; *A. viscida* Lois.: And, Pla, Smo, Vla, Pel. — *Sagina maritima* Don: Bus, Pla, Pel. — *Cerastium semidecandrum* L.[8]): Pel. — *Stellaria apetala* Ucria: Pel. — *Tunica saxifraga* (L.) Scop.: And, Bus (var. *aggregata* [Moris] Vis.), Caz. — *Dianthus nodosus* Tausch. Ze. — *Silene gallica* L.: Pla; *S. sedoides* Poir.: Po, Kam[9]), And, Mell, Bus,

---

[1]) Nach Baldacci: „*P. officinalis* L. Forma mediterranea".

[2]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[3]) Det. K. Rechinger.

[4]) Bestimmung nicht ganz sicher (nach Baldacci *Rumex sp.*).

[5]) Var. *inermis* Boiss. — Auch auf „Due Sorelle" in den Lagostini (leg. C. v. Marchesetti), womit wohl nur Vela oder Mala Sestrica gemeint sein kann.

[6]) Det. K. Rechinger; nach Baldacci *Ch. urbicum* L.

[7]) Det. A. Baldacci.

[8]) Det. C. Correns.

[9]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

Gag, Barj, Sa, Gre, Ze, Pla, Caz, Cazi, Pe[1]); *S. vulgaris* (Mach.) Garcke[2]): Mell (*R.*), Bus (*a.*, *R.*), Barj, Sa, Gre, Ze, Baci (*a.*), Bac, Pla, Caz (*a.*, *R.*), Pot (*a.*, *a.* — *R.*), Podm (*R.*), Ru (*a.*), Taj (*R.*), Ses, Sest, Vla, Gla, Pel (*a.*)[3]).

Dialypetaleae.

Nigella damascena L.: And, Bus, Caz. — *Clematis flammula* L.: Bus. — *Ranunculus muricatus* L.: Bus.

Papaver rhoeas L.: Caz, Pel[4]); *P. setigerum* DC.: Pel. — *Glaucium flavum* Cr.: Pel[1]). — *Fumaria*[5]) *capreolata* L.: And, Pel; *F. flabellata* Gasp. (?): Mell; *F. Gaillardotii* Boiss.: Pel; *F. judaica* Boiss. (wahrscheinlich alles var. *insignis* Pugsl.): Po (ob *judaica*?), Barj, Baci (sicher var. *insignis*), Pel.

Capparis rupestris Sibth. et Sm.: Po, And, Mell, Bus, Bu, Bar, Barj, Sa, Gre, Ze, Baci, Bac, Caz, Rut, Pel.

Sisymbrium officinale (L.) Scop.: And, Pla, Caz. — *Arabis hirsuta* (L.) Scop.: Bus. — *Matthiola incana* (L.) R. Br.: Po, Pel, Pe. — *Alyssum campestre* L.[6]): And, Caz; *A. leucadeum* Guss.: Po (zum Teil **f. *scopulorum* Ginzb.**[7]), Kam (meist f. *scop.*), And (zum Teil ad *A. medium* Host vergens), Pel (zum Teil f. *scop.*), Pe; Zwischenform zwischen *A. leucadeum* Guss. und *A. medium* Host: Sa. — *Lobularia maritima* (L.) Desv.: And, Mell, Caz, Pel, Pe. — *Clypeola ionthlaspi* L. var. *petraea* (Jord. et Fourr.): Bus. — *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.: Bus. — *Brassica Botterii* Vis.[8]): Pel, Pe; ***B. Cazzae* Ginzb. et Teyber**[8]): And, Sa, Caz. — *Sinapis alba* L.: And, Pel; *S. arvensis* L.:

---

[1] Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[2] (*a.*) = var. *angustifolia* (Guss.), (*R.*) = var. *Reiseri* (Maly), (*a.* — *R.*) = Zwischenform; wo keine Varietät angegeben ist, liegen keine Belege vor, doch kommen sicher nur die beiden genannten Varietäten in Betracht.

[3] Ein Teil der Belege wurde von A. Baldacci als *S. maritima* With. bestimmt.

[4] Von A. Baldacci als *P. dubium* L. angeführt.

[5] Det. H. W. Pugsley; da ein Teil der Exemplare steril ist, sind die Bestimmungen nicht immer ganz sicher; ein Teil der Exemplare von Pel ist „perhaps a new species“.

[6] Det. Josef Baumgartner.

[7] **Nova forma:** robustior, siliculis maximis (usque 12—13 mm longis).

[8] Diese Bezeichnungen sind als vorläufig zu betrachten, da mir eine Bearbeitung des Formenkreises auf breiterer Grundlage noch nicht möglich war. — ***B. Cazzae*, nov. spec.** ex affinitate *B. Botterii* Vis., *B. mollis* Vis. et *B. incanae* Ten., habitu, foliis floribusque illis omnino aequalis, solum siliquis diversa est, quae 36—61 mm longae, 3—4·5 mm latae, 9- usque 20-plo longiores quam latae sunt; ideo *B. Cazzae* quoad siliquas inter *B. Botterii* *B.*que *mollem* et *B. incanam* intermedia est.

Caz. — *Cakile maritima* Scop.: Mell[1]), Bus, Gla, Pel[1]). — *Calepina irregularis* (Asso) Thell.: Pel. — *Raphanus raphanistrum* L.: Caz. — *Hutchinsia procumbens* (L.) Desv.: Pla. — *Aethionema saxatile* (L.) R. Br.: Bus, Gre, Ze, Caz, Pot, Cazi.

Reseda alba L.: Pel[1]); *R. lutea* L.: Bus.

Cistus monspeliensis L.: And, Bus, Caz, Cazi, Mrč; *C. salvifolius* L.[2]): And (zum Teil eine schmalblätterige Form), Bus.; *C. villosus* L.: Bus[2]), Cazi. — *Helianthemum nummularium* (L.) Dun. f. *stabianum* (Ten.) Janchen[3]): Bus. — *Fumana arabica* (Jusl.) Spach[3]): And, Bus; *F. ericoides* (Cavan.) Pau: Bus[2]) (zum Teil f. *glandulosa* Pau); *F. laevipes* (Jusl.) Spach: And[3]), Bus[2,3]); *F. thymifolia* (L.) Verl. f. *glutinosa* (L.) Burn.: And[2,3]), Bus[3]), Cazi[3]); *F. th.* f. *laevis* (Cavan.) Grosser[3]): Bus.

Frankenia pulverulenta L.: Kam, Mell.

Hypericum perforatum L.: And (subsp. *angustifolium* DC.[4]) und subsp. *veronense* [Schrk.] Beck)[4]), Bus (subsp. *vulgare* Neilr.?)[4]), Caz (wenigstens zum Teil subsp. *veronense* [Schrk.] Beck)[7]), Rut.

Malva parviflora L.: And, Caz, Pel (nach A. Baldacci var. *microcarpa* Desf.); *M. silvestris* L.: Pla. — *Lavatera arborea* L.: Po[1]), Kam, Mell, Gag, Bar, Barj, Gre, Baci, Bac, Pla, Bi, Crn, Podm, Ses, Sest, Pel; *L. cretica* L.: And, Pel. — *Althaea hirsuta* L.: Caz.

Linum angustifolium Huds.: Pla, Caz; *L. gallicum* L.: Caz, Rut; *L. liburnicum* Scop.: And, Caz; *L. spicatum* Pers.: Bus, Ze, Caz; *L. strictum* L.: Bus, Pla.

Geranium columbinum L.: And; *G. molle* L.: Pla, Pel; *G. purpureum* Vill.: Bus, Caz, Pel[5]); *G. robertianum* L.: Po; *G. rotundifolium* L.: And, Bus. — *Erodium chium* (Burm.) Willd.: Pel[6]); *E. cicutarium* (L.) L'Hér.: Bus, Caz; *E. malacoides* (L.) Willd.[7]): And, Pla, Caz.

Tribulus terrestris L.: Bus; *T. orientalis* Kern.: Mell.

Ruta bracteosa DC.: Caz, Rut, Pel, Pe.

---

[1]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[2]) Det. E. Janchen.

[3]) Det. A. Teyber.

[4]) Det. A. Fröhlich.

[5]) Nach A. Baldacci *G. robertianum* L.

[6]) Det. F. Vierhapper. — Von den vier Exemplaren bestimmte A. Baldacci drei als *E. malacoides* (L.) Willd., eines als *E. cicutarium* (L.) L'Hér.

[7]) Da keine Belege vorliegen, ist diese Bestimmung nicht absolut sicher aber mit Rücksicht auf die Verbreitung der nahe verwandten Formen sehr wahrscheinlich.

Polygala monspeliaca L. (typisch)[1]: Caz.

Pistacia lentiscus L.: Po, And, Bus, Barj, Sa, Ze, Pla, Caz, Pot, Cazi, Mrč, Ru, Rut, Pel[2]), Pe.

Rhamnus alaternus L.: Rut, Pel[2]).

Vitis vinifera L. (kult.): And, Bus, Pel.

Sedum glaucum W. K.[3]): Po, Kam, And, Mell, Pel[4]), Pe[2]); *S. ochroleucum* Chaix: Mell, Bus, Sa; *S. rubens* L.: Bus, Barj, Pla, Caz, Smo, Vla. – *Cotyledon horizontalis* Guss.: And, Pel, Pe[5]).

Rubus ulmifolius Schott[6]): Bus, Pla, Pel. — *Sanguisorba minor* Scop.: And. — ***Rosa agrestis* Savi var. *clavulata* H. Braun**[7]): Caz. — *Pirus amygdaliformis* Vill.: Rut; Bastard von *P. a.* mit einer Form von *P. communis* L.[8]): Pel. — *Pyracantha coccinea* Röm.: Pla.

Ceratonia siliqua L.: And (auch kult.), Rut. — *Astragalus hamosus* L.: And, Caz. — *Psoralea bituminosa* L.: And, Bus. — *Vicia atropurpurea* Desf.: Baci, Bac; *V. sativa* L.: Pel. — *Ononis minutissima* L.: Caz; *O. natrix* L.: Bus; *O. ornithopodioides* L.: And; *O. reclinata* L.: Bus. — *Trigonella corniculata* L.: Smo, Vla. — *Medicago hispida* Gärtn. var. *denticulata* (Willd.) Urb.[9]): Pel; *M. litoralis* Rohde: Baci (var. *inermis* Moris), Caz; *M. minima* (L.) Bartal.: And, Ze, Pla, Smo; *M. orbicularis* (L.) All.: Caz; *M. tribuloides* Desr.: Caz. — *Melilotus elegans* Salzm.: Po, Pot, Pel[9]); *M. indicus* (L.) All.: Caz, Cazi, Vla, Pel[9]), Pe[9]); *M. neapolitanus* Ten.: Rut. — *Trifolium angustifolium* L.: Caz; *T. campestre* Schreb.: And, Bus, Baci, Bac[10]), Pla, Vla; *T. Cherleri* L.: Pla; *T. resupinatum* L.: Bus; *T. scabrum* L.: And, Baci, Bac[10]), Pla, Caz, Vla; *T. stellatum* L.: Baci, Bac, Pla, Caz. — *Dorycnium hirsutum* (L.) Sér.: And, Bus, Caz, Cazi, Vla. — *Lotus Allionii* Desv.: Po, Kam, And, Mell, Bus, Gag, Bu, Bar, Barj, Sa, Ka, Gre, Baci, Bac, Pla, Caz, Bi, Pot, Cazi, Crn, Podm, Rut. Taj, Ses, Sest, Gla, Pel, Pe; *L. edulis* L.: And, Pla, Caz, Pel; *L. ornithopodioides* L.:

---

[1]) Det. W. Freiberg.

[2]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[3]) = *S. hispanicum* L.

[4]) Nach A. Baldacci z. T. var. *eriocarpum* Sibth. et Sm., z. T. *hispanicum* L., z. T. *rubens* L.

[5]) Kein Beleg vorhanden und nur als „*Umbilicus*" notiert.

[6]) Sensu latiore; vergl. Asch. et Gr., Synopsis, VI/1, S. 501 f.

[7]) Det. H. Braun. — „**Nova var.**, quae differt a *R. arvatica* Puget foliis majoribus, elliptico-lanceolatis, subtus solum ad costam pilosis, petiolis aculeatis et subglabris, pedunculis elongatis. Folia oblonge elliptico-lanceolata."

[8]) Nach J. Witasek; nach A. Baldacci: *P. communis* L.

[9]) Det. A. Baldacci.

[10]) Kein Beleg, aber Vorkommen sehr wahrscheinlich (Beleg von Baci vorhanden).

Caz. — *Hymenocarpos circinnatus* (L.) Savi: And. — *Anthyllis barba Jovis* L.: Bus1), And, Pe; *A. Dillenii* Schult. (typisch)2): Caz; *A. illyrica* Beck var. *pallens* Sag. f. *glabrescens* Sag.2): Pot; *A. spec.*? (Belege fehlen): Pla, Rut; *A. tetraphylla* L.: Caz. — *Coronilla emeroides* Boiss. et Sprun.: Bus, Cazi, Mrč, Ru, Rut; *C. scorpioides* (L.) Koch: And, Bus; *C. valentina* L.: Bus, Sa, Caz, Cazi, Pel, Pe3). — *Hippocrepis ciliata* Willd.: Caz; *H. unisiliquosa* L.: Caz. — *Scorpiurus subvillosus* L.: And, Ze, Caz.

Thymelaea hirsuta (L.) Endl.: Vla.

Myrtus italica Mill.: And, Bus, Gre, Ze, Pla.

Punica granatum L.: And (kultiviert).

Hedera helix L.: And.

Eryngium campestre L.: Smo, Vla; *E. maritimum* L.: Bus. — *Bupleurum aristatum* Bartl.: Caz, Rut. — *Pimpinella tragium* Vill. var. *maritima* Boiss.: And. — *Crithmum maritimum* L.: Po, Kam, An, And, Mell, Bus, Gag, Bu, Bar, Barj, Sa, Gre, Ze, Baci, Bac, Pla, Caz, Bi, Pot, Cazi, Crn, Podm, Ru, Rut, Taj, Ses, Sest, Mrk, Smo, Vla, Gla, Pel, Pe. — *Portenschlagia ramosissima* Vis.: And. — *Foeniculum vulgare* Mill.: Bus. — *Ferulago galbanifera* Koch: Baci, Bac. — *Tordylium apulum* L.: Caz. — *Daucus spec.*4): Po, And, Mell, Bus, Barj, Gre, Ze, Baci, Bac, Caz, Pot, Cazi, Podm, Ru, Rut, Taj, Sest, Smo, Gla, Pel5), Pe. — *Torilis arvensis* (Huds.) Lk.: And; *T. nodosa* (L.) Gaertn.: Pla, Caz, Pel6). — *Scandix australis* L. subsp. *occidentalis* Vierh.: Caz. — *Scaligeria cretica* (Urv.) Vis.: And. — *Smyrnium olusatrum* L.: Pel.

Sympetalae.

Statice cancellata Bernh.7): Po*, Kam*, And* (zum Teil), Mell*, Bus, Gag*, Bu**, Barj*, Sa*, Ka, Gre**, Ze, Baci, Bac**, Pla**, Caz,

---

1) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

2) Det. E. Sagorski.

3) Kein Beleg vorhanden und nur als „*Coronilla*" notiert.

4) Das große, von *Daucus* vorliegende Material konnte bisher noch nicht auf breiterer Grundlage bearbeitet werden.

5) Von A. Baldacci (meiner vorläufigen Bestimmung entsprechend) als *D. mauritanicus* L. angeführt.

6) Von A. Baldacci unter dem Synonym *Caucalis nodosa* (L.) Scop. angeführt.

7) Ich habe die von mir gesammelten Exemplare Herrn C. E. Salmon zur Revision geschickt. Die meisten sind die typische Pflanze. Die mit * versehenen wurden von ihm als irgendwie bemerkenswerte Formen bezeichnet, deren Namen vielleicht noch einen Zusatz erhalten werden. — Von den mit ** bezeichneten Standorten liegen keine Belege vor, da die meisten derselben bei der zweiten Scoglienreise (im Sommer, wenn *St. canc.* genügend entwickelt ist) nicht besucht werden konnten. Für diese kann also nur behauptet werden, daß daselbst Pflanzen aus der nächsten Verwandtschaft der *St. canc.* wachsen.

Bi, Pot*, Cazi**, Crn**, Podm, Ru**, Rut, Taj**, Ses**, Sest**, Mrk**, Smo**, Vla**, Gla**, Pel, Pe.

Arbutus unedo L.: And, Bus, Caz, Cazi, Mrč. — *Erica arborea* L.: And, Bus, Cazi, Rut; *E. multiflora* L.: And, Bus, Sa; *E. verticillata* Forsk.: Cazi, Mrč.

Cyclamen repandum Sibth. et Sm.: And. — *Anagallis*[1] *arvensis* L.: And, Bus, Gre, Ze, Pla, Caz, Pel[2]; *A. femina* Mill.: And, Ze, Caz, Pot.

Convulvulus arvensis L.: Bus[3], Baci, Pel; *C. cantabrica* L.: Bus[3], Bac, Pla; *C. cneorum* L.: Po, Kam, Bus, Barj, Sa, Pe; *C. tenuissimus* Sibth. et Sm.: And, Bus, Caz. — *Calystegia soldanella* (L.) R. Br.: Baci

Cuscuta[4] *alba* Presl: Baci (auf *Scorzonera villosa* Scop.), Bac (auf *Ferulago galbanifera* Koch).

Heliotropium europaeum L.: Kam (auch var. *tenuiflorum* Guss.), And, Mell (var. *tenuiflorum* Guss.), Bus, Ze, Bi, Pel[5]. — *Cynoglossum creticum* Mill.: Bus. — *Myosotis hispida* Schldl.: Pel[6]. — *Lithospermum apulum* Vahl: Caz; *L. arvense* L.: And. — *Cerinthe aspera* Roth: Pel. — *Echium parviflorum* Mnch.: And, Pla, Caz, Pel.

Lycium europaeum L.: Pel. — *Hyoscyamus albus* L.: Mell, Caz, Pel.

Verbascum blattaria L.: Bus; *V. sinuatum* L.: And[7], Bus[7], Caz. — *Linaria parviflora* (Jacq.) Hal.: Bus; *L. pelisseriana* (L.) Mill.: Pla. — *Kickxia commutata* (Bernh.) Fritsch: Caz, Pel. — *Chaenorrhinum litorale* (Bernh.) Fritsch: Sa. — *Scrophularia peregrina* L.: Rut. — *Veronica arvensis* L.: Bus. — *Orthantha lutea* (L.) Kern.: Bus.

Orobanche[8] *concolor* Duby: Cazi (auf *Helichrysum italicum* [Roth] Guss.); *O. minor* Sutton f. *pumila* (Koch) Beck: Bus, Caz; *O. loricata* Rchb. oder *O. picridis* Schltz. (??): Pel; *O. picridis* Schltz. var. *carotae* (Des Moulins) Beck: Po (nebst *O. p. typica* Beck), Bar, Baci, Bac; *O. sanguinea* Presl: Bus (auf *Lotus Allionii* Desv.), Barj (?), Baci,

---

[1] Belege liegen nur von Pel und And (von beiden Orten nur *A. arvensis* s. str.) vor; die übrigen Exemplare werden nur notiert und bloß nach der Blütenfarbe beurteilt.

[2] Blüten zum Teil blau; nach A. Baldacci alles *A. arvensis* L. var. *caerulea* Boiss.

[3] Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[4] Det. A. Teyber.

[5] Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[6] Det. A. Baldacci.

[7] Det. A. Teyber.

[8] Det. G. Beck (max. part.).

Taj, Sest, Gla, Pel; *O. Muteli* Schltz.: Po (typisch), Pla (wenig typisch); *O. rosmarina* (Welw.) Beck[1]: And, Bus.

Vitex agnus castus L.: Pla.

Teucrium chamaedrys L.: Caz; *T. flavum* L.: Po, And, Bus, Caz, Rut, Pel[2]; *T. fruticans* L.: Caz; *T. polium* L.: Pla, Caz, Pot, Rut, Pel[2]. — *Rosmarinus officinalis* L.: And, Bus, Caz, Cazi, Mrč. — *Prasium majus* L.: Po, And, Bus, Barj, Sa, Ze, Pla, Caz, Pot, Ru, Rut, Pel. — *Marrubium vulgare* L. var. *lanatum* Benth.: And, Bus, Pel[3]. — *Sideritis romana* L.: And, Caz. — *Stachys italica* Mill.: And. — *Salvia verbenaca* L. var. *clandestina* (L.): Pla, Caz. — *Satureia fasciculata* Raf.[4]: Caz; *S. graeca* L.[4]: Bus, Caz; *S. juliana* L.[4]: Caz; *S. microphylla* (Urv.) Guss.[4]: And; *S. nepeta* (L.) Scheele: Bus. — *Origanum hirtum* Lk.: And.

Plantago altissima L.: Bac; *P. Bellardi* All.: Pla, Caz; *P. coronopus* L. (fast alles var. *commutata* [Guss.] Bég.): And, Mell (zum Teil var. *pusilla* Moris), Bus (wie Mell), Pla, Caz, Cazi, Pel; *P. lanceolata* L.: Baci (f. *sphaerostachya* Wimm. et Grab.), Pla (ad var. *eriophora* [Hoffgg. et Lk.] Beck vergens), Caz (zum Teil f. *sphaerostachya* Wimm. et Grab.), Vla; ***P. maritima* L. f. *scopulorum*** (Degen pro var. *P. subulatae* L.) **Ginzb. nov. comb.:** Po; *P. psyllium* L.: And, Caz, Pe; *P. serraria* L.: Caz.

Centaurium minus Gars.: And, Bus, Gre, Pla, Caz, Pot, Cazi, Ru, Vla, Gla; *C. tenuiflorum* (Hoffgg. et Lk.) Fritsch: And, Barj, Ze, Caz. — *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.: And, Bus, Caz, Cazi, Rut; *B. serotina* (Koch) Beck: Bus, Pla, Cazi.

Cynanchum adriaticum (Beck) Fritsch: And (?)[5], Baci[6], Bac (?), Pla[6], Ru[6], Rut (?), Vla (?)[7].

Phillyrea[8] *angustifolia* L.: And, Bus; *Ph. angustifolia* L. × *latifolia* L. (?)[9]: *Ph. latifolia* L.: And, Bus, Caz, Cazi; Zwischenformen zwischen *Ph. latifolia* L. und *media* L.: And, Caz; *Ph. media* L.:

---

[1] = *O. Muteli* Schltz. var. *stenosiphon* Beck.

[2] Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[3] Von Baldacci unter dem Synonym var. *apulum* Ten. angeführt.

[4] Det. A. Teyber.

[5] Bestimmung nicht ganz sicher.

[6] Det. A. Teyber.

[7] Von Bac, Rut und Vla liegen keine Belege vor; es handelt sich aber wahrscheinlich auch hier um *C. adriaticum*.

[8] Det. A. Ginzberger et A. Hayek.

[9] Nach Ansicht von A. Hayek.

And, Bus, Caz, Cazi, Ru[1]). — *Olea europaea*[2]) L. var. *oleaster* (Hoffgg. et Lk.): Po (auch f. *buxifolia* [Ait.] Fiori), And, Bus, Caz (zum Teil fast f. *buxifolia* [Ait.] Fiori), Pot (wie Caz), Cazi, Mrč (wie Po), Ru, Rut, Pel.

Sherardia arvensis L.: Bus. — *Crucianella latifolia* L.: And, Bus. — *Asperula Staliana* Vis.: And, Bus. — *Galium aparine* L.: Pel; *G. lucidum* All.[3]): Caz, Cazi, Rut; *G. murale* (L.) All.[3]) f. *glabrum* Lindberg: And. — *Vaillantia muralis* L.: And, Bus, Gre, Ze, Pla, Caz, Smo, Vla, Pel. — *Rubia peregrina* L.: And, Bus, Rut, Pel.

Viburnum tinus L.: And, Bus. — *Lonicera implexa* Ait.: And, Bus, Sa, Caz, Pot, Cazi, Rut.

Valerianella[4]) *eriocarpa* Desv.: Pel; *V. microcarpa* Lois.: Pel. — *Kentranthus calcitrapa* (L.) Dufresne: And.

Campanula erinus L.: Bus. — *Legousia hybrida* (L.) Delarbre: And.

Erigeron canadensis L.: Bus. — *Evax pygmaea* (L.) Brot.: And, Ze, Caz. — *Filago germanica* L.: And, Pla, Caz, Smo. — *Phagnalon*[5]) *graecum* Boiss. et Heidr.: And; *Ph. rupestre* (L.) DC. subsp. *illyricum* (Lindberg) Ginzb.: Caz. — *Helichrysum italicum* (Roth) Guss.: And, Bus, Barj, Sa, Ze, Baci, Caz, Pot, Cazi, Ru, Rut, Vla. — *Inula candida* (L.) Cass.: And[6]), Bus, Caz; *I. conyza* DC.: Bus; *I. crithmoides* L.: Mell[6]), Bus[6]), Baci, Bac, Pla; *I. viscosa* (L.) Ait.: And, Bus, Pla, Caz, Cazi, Vla. — *Pallenis spinosa* (L.) Cass.: Pla, Caz. — *Odontospermum aquaticum* (L.) Neck.: And, Bus[6]), Caz. — *Ambrosia maritima* L.: Bus. — *Xanthium italicum* Moretti[7]): Bus. — *X. spinosum* L.: Bus. — *Diotis maritima* Hook.: Bus. — *Chrysanthemum cinerariifolium* (Trev.) Vis.: Bus; *Ch. coronarium* L.: And, Bus, Pel. — *Artemisia arborescens* L.: Po[8]), And, Caz, Pel, Pe. — *Senecio leucanthemifolius* Poir.: Po[9]), Kam[8]), And, Mell[10]), Caz[11]), Pel[11]), Pe[11]). — *Calendula arvensis* L.: And, Caz. — *Carlina corymbosa* L.: Pla, Caz. — *Carduus*

---

[1]) Auch auf Rut wurde *Ph. sp.* beobachtet; Beleg liegt nicht vor.

[2]) Kultiviert: And, Caz, Pel (?).

[3]) Det. A. Teyber.

[4]) Det. A. Baldacci.

[5]) Vergl. meine Arbeit in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1921, S. 197.

[6]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[7]) Det. F. Widder; Bestimmung wegen ungenügender Entwicklung des Exemplars nicht ganz sicher.

[8]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[9]) Zum Teil ad var. *pinnatifidus* Fiori vergens.

[10]) Zum Teil var. *pinnatifidus* Fiori.

[11]) Wenigstens zum Teil var. *Reichenbachii* Fiori.

micropterus (Borb.) Teyber[1]: Caz, Smo, Vla; *C. pycnocephalus* Jacq.: And, Pla, Caz. — *Centaurea crithmifolia* Vis.: Po; *C. jabukensis* Ginzb. et Teyber (bisher zu *C. Friderici* Vis. gezogen)[2]: Po; *C. pomoënsis* Teyber (= *C. crithmifolia* × *jabukensis*): Po; *C. Friderici* Vis. (sensu strictu)[2]: Pe; *C. ragusina* L.: And, Mell, Bus, Gag, Sa, Caz, Pel, Pe. — *Carthamus lanatus* L.: And, Pla. — *Scolymus hispanicus* L.: Pla. — *Hyoseris scabra* L.: Caz. — *Zacintha verrucosa* Gärtn.: And, Caz. — *Rhagadiolus edulis* Gärtn.: And; *Rh. spec.*: Caz (kein Beleg). — *Hedypnois cretica* (L.) Willd.: And, Ze, Pla, Caz. — *Hypochoeris aetnensis* (L.) Benth. et Hook. fil.: And. — *Urospermum picroides* (L.) Desf.: And, Bus, Pla, Caz, Rut, Smo, Pel (var. *laciniatum* Vis. und *indivisum* Vis.). — *Leontodon tuberosus* L.: Pla, Caz. — *Tragopogon porrifolius* L.: Caz. — *Scorzonera villosa* Scop.: Baci, Bac. — *Reichardia picroides* (L.) Roth: And[3], Bus[3] (z. Teil auch var.[4], z. Teil Zwischenformen zwischen var. *integrifolia* [Mnch.] Ktze. und var.[4]), Bar[3,4], Barj[3], Sa[3], Gre[3], Ze[3,4], Baci[5], Bac[5], Pla, Caz[3], Cazi[4,6], Taj[5], Sest[5], Smo, Vla[5], Pel (var. *integrifolia* [Mnch.] Ktze. und Übergänge zu var.[4] und[6]). — *Sonchus glaucescens* Jord.: Pla; *S. laevis* (L.) Gars.: Po (oder *S. tenerrimus* L.?), Mell, Pel; *S. tenerrimus* L.[7]: Pel. — *Crepis bulbosa* (L.) Cass.: Pla, Caz, Pel; *C. pulchra* L.: And. — *Hieracium*[8] *Bauhini* Schult. subsp. *substoloniferum* Näg. et Pet.: Bus. — *H. florentinum* All. subsp. *litorale* Näg. et Pet.: Pla.

Monocotyledones.

Colchicum autumnale L.: Caz. — *Asphodelus fistulosus* L.: Pel; *A. microcarpus* Salzm. et Viv.: Ze, Baci, Bac, Pla, Caz, Pot, Ru, Rut, Pel. — *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.: Pel. — *Allium ampeloprasum* L. (zum Teil var. *lussinense* Haračić und Zwischenformen): Kam, And,

---

[1] Det. A. Teyber.

[2] Vergl. meine Arbeit in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1921, S. 31 und 33; über das Vorkommen von *C. Friderici* auf Pel vergl. a. a. O., S. 45.

[3] Wenigstens zum Teil var. *crassifolia* (Willk.) Fiori.

[4] **Nova var. *leontodontiformis*** Ginzb.: a var. hypochoeriformis differt: caule humiliore, 4—25 cm alto, 1 aut 2 capitulis. Propterea saepe Leontodontis species aliquot imitatur — inde nomen.

[5] Var. *Cupaniana* (Nicotra) Fiori.

[6] **Nova var. *hypochoeriformis*** Ginzb.: caule 30—40 cm (raro usque 60 cm) alto, nudo aut usque ad tertiam partem infimam foliato, plerumque 2 (raro 3—5) capitulis; foliis inferioribus grosse dentatis, runcinatis aut pinnatipartitis, rosulam formantibus. His characteribus habitu Hypochoeri radicatae saepe valde similis — inde nomen.

[7] Det. A. Baldacci.

[8] Det. K. H. Zahn.

Bus, Bu, Bar, Barj, Sa, Gre, Baci, Caz, Pot, Podm (hier auch eine **nova forma: *bulbiferum* Ginzb.**)[1], Ru, Taj, Pel[2]); *A. Coppoleri* Tin.: Caz; *A. pulchellum* Don: Bus; *A. roseum* L.: Pla; *A. sphaerocephalum* L.: Baci, Rut; *A. subhirsutum* L. (zum Teil var. *glabrum* Regel und Zwischenformen): And, Bus, Caz, Cazi, Rut, Pel. — *Urginea maritima* (L.) Bak.: Ze, Rut, Pel[3]). — *Ornithogalum pyramidale* L. subsp. *narbonense* (L.) (?): Pla; *O. sphaerocarpum* Kern.: Caz, Pel[4]). — *Muscari comosum* (L.) Mill.: Pla, Caz; *M. neglectum* Guss.: Pot, Pel. — *Asparagus acutifolius* L.: Po, And, Mell, Bus, Barj, Sa, Gre, Ze, Baci, Pla, Caz, Pot, Cazi, Podm, Ru, Rut, Vla, Pel, Pe. — *Ruscus aculeatus* L.: Rut. — *Smilax aspera* L.: And, Mell, Bus, Barj, Sa, Ze, Baci, Bac, Caz, Pot (hier auch var. *mauritanica* [Desf.] Gren. et Godr.), Cazi, Ru, Rut, Vla, Pel[5]).

Narcissus tazetta L.: Baci. — *Pancratium maritimum* L.: Bus.

Tamus communis L : Caz, Rut, Pel.

Romulea[6]) *bulbocodium* (L.) Seb. et M. var. *sublutea* Bég.: Baci, Bac, Caz (ob die genannte Var.?). — *Gladiolus illyricus* Koch: Bus, Caz, Rut.

Schoenus nigricans L.: Bus, Cazi, Vla. — *Carex flacca* Schreb. var. *cuspidata* (Host) Asch. et Gr.: And, Bus, Baci, Bac, Pot, Ru; *C. fl.* forma *erythrostachys* (Hoppe) Asch.: Caz; *C. Halleriana* Asso: Bus; *C. illegitima* Cesati: And, Bus.

Imperata cylindrica (L.) Beauv.[7]): Bus. — *Sorghum halepense* (L.) Pers.: Bus. — *Tragus racemosus* (L.) All.: Bus. — *Setaria viridis* (L.) R. et Sch.: Bus, Pel[5]). — *Phalaris canariensis* L.: Pel[5]). — *Stipa bromoides* (L.) Dörfl.: And; *S. pennata* L. subsp. *mediterranea* Asch. et Gr.: Baci, Ru. — *Oryzopsis miliacea* (L.) Asch. et Schweinf.: Po, Cazi, Ru, Pel. — *Sporobolus arenarius* Duval-Jouve: Baci. — *Gastridium lendigerum* (L.) Gaud.: And. — *Lagurus ovatus* L.: Po[8]), And, Mell[8]), Bus, Gre, Baci, Pla, Caz, Pot, Rut, Smo, Vla, Pel. — *Avena barbata*

---

[1]) Inflorescentia non flores, sed solum bulbillos gerens.

[2]) A. Baldacci führt außer *A. amp.* noch dessen var. *atroviolaceum* (Boiss.) Regel und *A. porrum* L. an.

[3]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[4]) Ein Exemplar von Pel bestimmte A. Baldacci als *O. Visianicum* Tomm., während A. Degen und ich es für *O. sphaerocarpum* halten; ein anderes bestimmte Degen als *O. Visianicum*.

[5]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[6]) Det. A. Béguinot.

[7]) Steriles Exemplar, von H. Schindler auf Grund der Blattanatomie bestimmt.

[8]) Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

Brot.: And, Bus, Baci, Pla, Caz, Pel. — *Phragmites communis* Trin.1): Baci. — *Koeleria phleoides* (Vill.) Pers.: And, Bus, Pla, Caz, Smo, Vla, Pel, Pe; *K. splendens* Presl.: Caz, Vla. — *Melica ciliata* L.: Rut.; *M. minuta* L. var. *vulgaris* Coss.2): Caz, Cazi; *M. transsilvanica* Schur: And (var. *flavescens* Schur), Pel3). — *Briza maxima* L.: And, Baci, Caz, Pel. — *Dactylis hispanica* Roth (zum Teil Übergangsformen zu *D. glomerata* L.): And, Bus, Barj, Gre, Baci, Bac, Pla, Caz, Pot, Cazi, Podm, Ru, Taj, Sest, Smo, Gla, Pel. — *Atropis rupestris* Teyber: Po, Kam. — *Festuca ovina* L. subsp. *laevis* var. *genuina* subv. *typica* Hack. und subv. *Heldreichii* Hack.4): And. — *Vulpia ciliata* (Danth.) Lk.4): Pla. — *Catapodium loliaceum* (Huds.) Lk.: And, Mell5), Bus, Barj, Ze, Baci5), Pla, Caz, Smo, Vla, Pel. — *Scleropoa rigida* (L.) Gris.: And, Bus, Baci, Pla, Caz, Pel. — ***Bromus erectus* Huds. subsp. *australis* Gris. nova var. *pomoënsis* Teyber**6): Po; *B. madritensis* L.7): And, Mell, Bus, Pla, Smo; *B. molliformis* Lloyd: Pla; *B. villosus* Forsk. subsp. *maximus* Desf.: Mell, Bus, Pel; *B. v.* subsp. *rigidus* Roth: Pel. — *Brachypodium distachyum* (L.) R. et Sch.: And, Bus, Pla, Caz, Cazi,

---

1) Steriles Exemplar, von H. Schindler auf Grund der Blattanatomie bestimmt.

2) Det. A. Teyber.

3) Nach A. Baldacci: *M. Magnoli* Gren. et Godr.

4) Det. E. Hackel.

5) Wenigstens zum Teil f. *subramosum* Hack.

6) Perennis, dense caespitosus. Culmi usque 60 cm alti, apicem versus puberuli, basi vaginis siccis, integris aut laceratis circumdati. Vaginae pilis, brevibus velutinae. Laminae paululum strictae, siccae convolutae, subtus glabrae, superne dense et breviter pilosae. Panicula densa, usque 10 cm longa, ramis strictis puberulis, infernis plerumque quaternis, quorum validissimus duas, tres spiculas, debilissimus unam spiculam gerit. Spiculae 25—30 mm longae, 5 mm latae, 7—9-florae, glabrae, internodiis scabriosculis. Valva inferior 10, superior 12 mm longa, utraque longe et subtiliter acuminata. Palea inferior (florum mediorum) 14 mm longa, arista 4 mm longa praedita. Palea superior margine scabra, in duos apices 1 mm longos excurrens. Fructus 8 mm longus.

Nach freundlicher Mitteilung von E. Hackel steht die Pflanze am nächsten dem *B. erectus* Huds. subsp. *australis* Griseb. var. *condensatus* Hack. ap. Bornmüller in Mitt. Thür. Bot. Ver, N. F. XXIX (1912), S. 64, in nota (*B. condensatus* Hack. olim!) und unterscheidet sich von demselben vornehmlich durch größere, bis 30 mm lange Ährchen (ein sechsblütiges mißt 25 mm, bei *B. condensatus* nur 17 mm), durch längere Hüllspelzen, geringere Anzahl der Rispenäste in einem Halbquirl, sowie durch breitere und steifere Blätter und durch die kurze, samtige Behaarung der Blattscheiden. A. Teyber.

7) A. Baldacci führt diese Art auf Grund eines angeblich von mir gesammelten Exemplares von Pel an; ich muß feststellen, daß sich ein solches unter meiner Ausbeute nicht findet. Vielleicht beruht die Angabe auf einer Verwechslung mit *B. villosus* subsp. *rigidus*, der von mir auf Pel gesammelt wurde, aber von Baldacci nicht angeführt wird.

Vla, Pel; *B. ramosum* (L.) R. et Sch.: And, Bus, Sa, Ze, Pla, Caz, Cazi, Ru, Rut, Pel. — *Cynodon dactylon* (L.) Pers.: Bus, Barj, Baci[1], Pla, Caz, Podm, Taj, Ses, Sest, Mrk, Gla. — *Lolium rigidum* Gaud[2]: Kam (Übergangsformen zu var. *subulatum* [Vis.]), Baci[3], Bac[3,4], Bi[3], Crn[3], Taj[3], Ses[3], Sest[3,4], Vla[4], Gla[3,4], Pel[3,4,5]. — *Lepturus incurvatus* (L.) Trin.: And, Mell, Bus, Ka, Pla, Caz, Smo, Vla, Gla, Pel. — *Agropyron litorale* (Host) Dum.[2]: Bus, Bu, Barj, Gre, Baci, Bac, Pla, Pot, Podm, Ru, Rut, Taj, Ses, Sest, Gla, Pel, Pe[6]. — *Aegilops ovata* L.: And, Caz. — *Hordeum murinum* L.: And, Mel, Bus, Pla, Caz, Smo, Pel[7].

Orchis coriophora L. var. *fragrans* (Poll.)[8]: Bus. — *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.[8]: Bus[9], Caz, Cazi[9].

Arum italicum Mill.: And, Pel. — *Arisarum vulgare* Targ. Tozz.: Caz, Pel.

Botanisches Institut der Universität Wien,
am 12. Juli 1921.

---

[1] Briefliche Mitteilung von V. Vončina.

[2] Det. E. Hackel.

[3] **Nova forma *latifolium* Ginzb.**: ex una radice 5—30 culmi, 20—60 cm alti; folia culmorum 5—7 mm lata; spiculae (sine aristis) 13—22 mm longae, 5—11-florae.

[4] **Nova forma *angustifolium* Ginzb.**: ex una radice 1—4 culmi, 15—35 cm alti; folia culmorum 2—3¾ mm lata; spiculae (sine aristis) 8—13 mm longae, 2—5- (raro 7-) florae.

[5] Nach A. Baldacci zum Teil *L. siculum* Parl.

[6] Von A. Baldacci (auf Grund einer provisorischen Bestimmung von mir) als *A. pungens* (Pers.) R. et Sch. angeführt.

[7] Nach A. Baldacci zum Teil var. *leporinum* (Lk.).

[8] Det. H. Fleischmann.

[9] Var. *brachystachys* Rchb. fil.

Über das schraubenförmige Aufreißen der Wurzelhaarmembran bei *Anthurium*.

Von **Robert Fischer** (Wien).

Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien, Nr. 152 der II. Folge.

(Mit einer Textabbildung.)

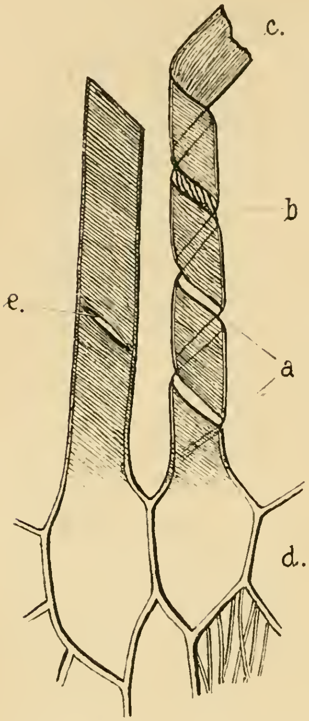
Gelegentlich einer Untersuchung der Luftwurzeln von *Anthurium Scherzerianum* auf das Vorkommen epiphytischer Algen konnte ich eine auffällige Beobachtung machen, über die im folgenden kurz berichtet werden soll.

Die Wurzelhaare der genannten Aracee wurden zunächst in Wasser untersucht. Sie messen am Grunde 17—30 μ, an der Spitze 15—24 μ im Durchmesser bei einer Länge von 0·5—1 mm; ihre Zellhaut ist 1·5 μ stark. Manche von ihnen sind schwach gewunden, andere zeigen ein kopfförmiges Ende oder kurze Ansätze zu Verzweigungen; kurz, sie weichen in ihrer Gestalt von anderen Wurzelhaaren kaum ab. Bei stärkerer Vergrößerung ist aber zu erkennen, daß die Zellhaut fein gestreift ist. Die Streifung gibt sich in Form von untereinander parallel verlaufenden Schraubenlinien zu erkennen. Unter günstigen Bedingungen können dieselben schon mit einem stärkeren Trockensysteme erkannt werden, obgleich ihr Abstand kaum 1·5 μ beträgt. Bei Untersuchung alter, bereits abgestorbener Haare in Wasser wird ein Teil dieses Streifensystems dann am deutlichsten aufgelöst, wenn das Lumen der Zelle lufterfüllt ist, wobei schiefe Beleuchtung senkrecht zur Streifung das Bild verdeutlicht.

Bei manchen toten Haaren war die Membran vom Grunde bis zum Ende parallel zu dieser Streifung, also in einer Schraubenlinie, aufgerissen (vgl. die Abbildung). Das Bild, das ein solches Haar zeigt, läßt sich mit dem einer zylindrischen Spiralfeder vergleichen, deren Windungen aus einem Bande bestehen. Der Riß ist meistens glatt; seltener bleiben benachbarte Windungen durch feine Fibrillen, die den Riß in gleichen Abständen schief überbrücken, in Zusammenhang. Nicht selten konnte beobachtet werden, daß sich die so aufgerissene Membran ganz aufdrehte und als Band von 30—40 μ Breite, das die Streifung parallel zu seinen Längsseiten erkennen ließ, erschien (vgl. die Abb., bei *c*). Die beigebrachte Abbildung erinnert entschieden an den von Correns[1]) in Fig. 5 und 6 auf Taf. XV gezeichneten spiralförmigen Riß bei den Bastzellen von *Euphorbia palustris*; doch zeigt dort nur die primäre Membran den Riß, während er die sekundäre und tertiäre nicht betrifft. Bei *Anthurium* handelt es sich aber um ein durchgehendes Einreißen der ganzen Membran.

---

[1]) Correns C., Zur Kenntnis der inneren Struktur der vegetabilischen Zellmembran. (Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 23, 1892, S. 308.)



Außerster Teil eines Querschnittes d. eine Luftwurzel von *Anthurium Scherzerianum* (500fache Vergrößerung).

Links ein am Ende abgebrochenes Haar, das die Streifung zeigt und bei *e* einzureißen beginnt. Rechts ein schraubig aufgerissenes Haar. Der Riß ist bei *a* glatt, bei *b* sind zwei benachbarte Windungen durch feine Fibrillen in Verbindung geblieben. Das Ende (*c*), von dem hier nur der untere Teil abgebildet ist, hat sich bandförmig aufgerollt; *d* die äußersten Zellen des Velamens. — Die Streifung tritt in Wirklichkeit nicht so deutlich hervor, wie dies hier zufolge der Tuschzeichnung dargestellt ist.

Relativ wenige Haarmembranen sind vom basalen bis zu ihrem terminalen Ende aufgeschlitzt; viel häufiger sind Haare zu bemerken, die nur an der Spitze oder dem Grunde, seltener solche, die nur in der Mitte gerissen sind. Die Mehrheit der abgestorbenen Wurzelhaare hat eine intakte Membran. Gleichalte Haare müssen nicht gleichzeitig aufreißen, wie man sich leicht an Wurzelquerschnitten überzeugen kann. Hier finden sich in gleicher Höhe neben Haaren mit intakter Membran andere mit aufgerissener. Hingegen sind oft manche Haare, die mehrere Zentimeter voneinander am Velamen inseriert sind, somit gewiß verschiedenen Alters sind, vom Grunde bis zum Ende gerissen, manche zeigen nicht einmal die leiseste Andeutung eines Risses. Es ist somit in seiner Entstehung keine Gesetzmäßigkeit zu erkennen. Künstlich läßt er sich aber leicht durch Kupferoxydammoniak hervorrufen, wobei seine Entstehung verfolgt werden kann. — Die Wurzelhaare kommen zunächst in Wasser zwischen Objektträger und Deckglas. Durch einseitiges Absaugen und Zuführen von Ammoniak wird das Wasser allmählich durch dieses ersetzt. Auf gleiche Weise verdrängt man, bei ständiger Beobachtung, das Ammoniak durch Kupferoxydammoniak. Man wird dann im geeigneten Augenblicke bemerken können, wie manche Haare schraubenförmig aufreißen und sich, ebenso wie die bereits früher gerissenen, zusammenziehen, wobei sich die einzelnen Windungen tütenförmig ineinander schieben.

Die Wurzelhaarmembran der zu Stützwurzeln gewordenen Luftwurzeln zeigt die gleichen Strukturverhältnisse. Ob dies auch bei den Erdwurzeln der Fall ist, entzog sich meiner Beobachtung, da mir das nötige Material nicht zur Verfügung stand.

Durch die an *Anthurium Scherzerianum* gemachten Beobachtungen veranlaßt, wurden die Wurzelhaare weiterer Arten der Gattung *Anthurium*, sowie solche anderer Araceen auf ihre Strukturverhältnisse untersucht. Die Gewächshäuser zu Eisgrub in Mähren, sowie die der Rothschildschen Gärten in Wien und des Wiener pflanzenphysiologischen Institutes bieten durch ihre Araceensammlungen wertvolles Studienmaterial. Es wurden folgende weitere Arten untersucht:

Anthurium bellum
— *bogotense*
— *crystallinum*
— *ferrierense*
— *Ficrenzi*
— *grandifolium*
— *Gustavi*
— *Kellermanni*
— *leodinense*
— *Lindenianum*
— *magnificum*
— *regale*
— *subsignatum*
— *Veitchi*
— *Warocqueanum*
Aglaonema chinense

Aglaonema costatum
— *marantaefolium*
— *Roebelini*
Curmeria Wallisii
Dieffenbachia Fournierii
— *imperialis*
Nephthytis Afzelii
Philodendron asperatum
— *cuspidatum*
— *Corsinianum*
Steudnera colocasiaefolia
Tornelia fragrans,
ferner ein nicht näher bestimmbares *Anthurium* des pflanzenphys. Institutes.

Die Untersuchung ergab die bemerkenswerte Tatsache, daß die Zellhaut der Wurzelhaare nur bei der Gattung *Anthurium* den beschriebenen Riß zeigt. Bei den übrigen genannten Araceen konnte ein derartiges Aufreißen in keinem Falle beobachtet werden. Hier weicht auch die Streifung wesentlich von *Anthurium* ab; sie ist nur bei *Aglaonema*, *Dieffenbachia*, *Nephthytis* und *Steudnera* deutlich zu sehen, verläuft aber bei den untersuchten Arten dieser Gattungen unter sehr kleinen Winkeln (2—5°) zu den Längsseiten des Haares (im optischen Längsschnitt gemessen). Nur selten ist in der gegebenen Richtung ein kurzer Riß angedeutet, der dann nur mehrere μ lang ist. Bei den Luftwurzelhaaren der anderen Gattungen war die Struktur nicht zu erkennen, doch läßt die Tendenz zu spiraligen Verdrehungen, wie sie an vertrockneten Haaren häufig beobachtet werden können, auf eine solche schließen.

Es scheint also, daß wir es in der relativ flach verlaufenden, schraubigen Streifung der Luftwurzelhaarmembran, namentlich aber in dem bandförmigen Auflösen derselben nach dieser Richtung, mit einem der Gattung *Anthurium* zukommenden Merkmale zu tun haben. Doch nicht genug an dem. Die Ganghöhen der Schraubengänge sind bei den einzelnen Arten ziemlich konstant, bei verschiedenen Arten hingegen meist verschieden. Bei *A. Warocqueanum* z. B. sind sie sehr flach, d. h. schließen im optischen Längsschnitte mit der Längsseite des Wurzelhaares einen größeren Winkel. ca. 60°, ein. Den steilsten Schraubengang zeigt *A. crystallinum*; hier beträgt der Winkel 30°. Die übrigen untersuchten Anthurien bewegen sich in dieser Hinsicht zwischen den angeführten Grenzen. Gewiß ist es interessant, zu sehen, wie sich der Artcharakter auch durch so feine anatomische Verhältnisse zu erkennen gibt.

Wie kommt nun die Streifung zustande und wie ist das schraubenförmige Aufreißen der Wurzelhaarmembran zu erklären? — Es ist unmöglich, in einer kurzen Mitteilung auf das vielfach umstrittene Problem der Membranstreifung näher einzugehen, weswegen darüber nur wenige Worte gesagt werden sollen. Strasburger[1]) führt die Streifung auf sich innig berührende Schraubenbänder zurück. Dort, wo solche zusammenstoßen, entsteht ein dunkler Streifen. Diese Kontaktlinien-Theorie wurde namentlich von Correns (l. c.) widerlegt, da sie physikalisch unmöglich ist; denn, berühren sich Körper von gleichem Brechungsvermögen vollständig, ist nichts da, was eine Lichtbrechung bewirken könnte, folglich können an den Berührungsstellen auch keine dunkleren Streifen entstehen. Nägeli[2]) führt bekanntlich die Streifung auf den Wechsel wasserärmerer und wasserreicherer Schichten zurück, während Wiesner[3]) zu ihrer Erklärung seine Dermatosomen-Theorie heranzieht. Nach Correns kommen für die Entstehung der Streifung folgende drei Möglichkeiten in Betracht, die aber auch innerhalb der gleichen Membran kombiniert, ihre Struktur bewirken können. „I. Membranskulptur, II. Membrandifferenzierung in Streifen ungleichen Wassergehaltes aus ein und derselben Substanz, III. Membrandifferenzierung in Streifen aus gleich wasserhaltigen, an und für sich im Lichtbrechungsvermögen verschiedenen Substanzen.“

Es wurde schon anfangs erwähnt, daß die Strukturverhältnisse bei *Anthurium*-Wurzelhaaren, die in Wasser untersucht wurden, bei lufterfülltem Lumen, namentlich bei schiefer Beleuchtung, sehr deutlich sichtbar waren. Unter diesen Umständen werden jedoch nur einige bestimmte Strukturen wahrnehmbar, die sich als grobe, ziemlich weit voneinander abstehende, schraubenförmig verlaufende Streifen zu erkennen geben. Ist das Haar-Lumen mit Wasser erfüllt, so verschwindet diese Streifung fast, in Kanadabalsam aber völlig. Offenbar handelt es sich hier um eine an der Innenwand der Membran befindliche Skulptur. Außer dieser zeigt sich aber bei Untersuchung im Wasser, wobei auch das Lumen davon erfüllt sein muß, eine äußerst feine Streifung (vgl. die Abb.), die zu der erstgenannten parallel, also auch spiralig verläuft. Dieses Liniensystem scheint seiner Entstehung nach zu dem Correnssehen Fall III zu gehören, wenigstens ist es mir nicht gelungen, die Streifung durch Behandlung mit Quellung hervorrufenden Reagentien deutlicher zu machen. Die Membranstruktur besteht also aus einer inneren Skulptur und einer Streifung, die durch parallele Aneinanderlagerung schraubig verlaufender, das Licht verschieden brechender Körper hervorgerufen wird, die regelmäßig miteinander abwechseln. Letztere Art von Streifung hat ihren Sitz nicht in einer bestimmten Membranschicht, sondern ist in allen Schichten vorhanden. Correns bemerkt, daß bei den Bastzellen von *Nerium Oleander* die Streifen, die hier ebenfalls ihren Sitz in mehreren Schichten der Membran haben, nicht völlig parallel sind, sondern untereinander Winkel bis zu 5° einschließen. Ähnliche Verhältnisse sind bei der Membranstreifung häufig — wenn auch nicht so ausgeprägt, wie bei *Nerium* — zu beobachten. Bei *Anthurium* sind die Streifen stets parallel, welche Tatsache mir für das Zustandekommen des Risses von Bedeutung zu sein scheint, das ich mir folgendermaßen erkläre.

---

[1]) Strasburger E., Über den Bau und das Wachstum der Zellhäute. Jena 1882.

[2]) Nägeli C., Über den inneren Bau der vegetabilischen Zellmembran (Botan. Mitteilungen, Bd. II); zitiert nach Correns, l. c.

[3]) Wiesner J., Untersuchungen über die Organisation der vegetabil. Zellhaut (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., I. Abt., 1886).

Ich nehme an, daß den durch unmittelbare Beobachtung erschlossenen Substanzen nicht nur verschiedene optische Dichte, sondern auch verschiedene Kohärenz eigen ist, daß also innerhalb einer Membranschicht ein schraubig gewundener kohärenterer, mit einem ebenso gestalteten, aber weniger kohärenten Körper regelmäßig abwechselt. Die Kohäsion der so gebauten Membran ist in verschiedenen Richtungen verschieden groß: parallel zur Streifung am größten, normal zu ihr am kleinsten. Denn um die Zellhaut normal zur Streifung aufzureißen, wäre, da auch die Kohäsion der festeren Substanz überwunden werden müßte, eine größere Kraft nötig. als parallel zur Streifung, in welchem Falle der Riß bloß in der weniger festen Substanz erfolgen kann. Dieses Aufreißen der Zellhaut innerhalb der weniger kohärenten Substanz ist aber nur möglich, wenn die Streifen untereinander parallel sind; da dies bei den Wurzelhaaren tatsächlich der Fall ist, liegt der gemachten Annahme nichts im Wege. Immerhin deutet der Fall, in dem zwei benachbarte Windungen durch Fibrillen miteinander in Verbindung bleiben (vgl. die Abb., bei *b*), darauf hin, daß an dieser Stelle die Streifung nicht völlig parallel gewesen war; jedenfalls aber mußte der Winkel hier so klein gewesen sein, daß ein Aufreißen der Membran eben noch ermöglicht wurde.

Was das Zustandekommen des Risses anbelangt, entsteht er wohl an irgend einer beliebigen Stelle innerhalb der weniger festen Substanz, hervorgerufen durch äußere Umstände, wie Feuchtigkeits- oder Temperaturwechsel, die Torsion und Spannungen bedingen, und pflanzt sich von hier in der ihm vorgeschriebenen Bahn, nach dem terminalen und basalen Ende fort.

Zum Schlusse sei darauf hingewiesen, daß die Wurzelhaare der Luftwurzeln, nicht nur bei Araceen, sondern auch bei Pflanzen anderer Familien, häufig verschiedenen Algen zum Aufenthaltsorte dienen. Namentlich die dem Lichte zugewendeten Haare sind oft so prall mit einzelligen Chlorophyceen gefüllt, daß die Algen (z. B. *Chlorella vulgaris* in *Ceropegia*-Haaren) infolge gegenseitiger Wachstumsbehinderung polygonal werden. Das Einwandern geschieht durch das Velamen, mit dem die Haare kommunizieren. In lebenden Haaren habe ich keine Algen gefunden, hingegen traten in den abgestorbenen bei manchen Individuen folgende Chlorophyceen mehr oder weniger häufig auf: *Stichococcus bacillaris* Näg., *Chlorella vulgaris* Beyr., *Chl. acuminata* Gerneck, *Chl. simplex* (Artaria) Mig., *Chl. miniata* (Näg.) Oltm. Die Bestimmung dieser Arten wurde durch Reinklturen ermöglicht.

Auffällig ist, daß genannte Algen in der Kultur gerne organische Nahrung aufnehmen und auch in der Natur teils im Saftfluß von Bäumen vorkommen oder, wie *Chlorella vulgaris*, in Symbiose mit Tieren leben. Wie sich die Sache in unserem Falle verhält, darüber möchte ich mir kein abschließendes Urteil erlauben, meine aber, daß es sich hier bloß um einen Raumparasitismus der Alge im Wurzelhaare handelt, bei welchem die Zerfallsprodukte der lebendigen Substanz des Haares der Alge gewiß zugute kommen werden. Ein wesentlicher Vorteil, der der Blütenpflanze durch die Algen erwächst, ist wohl kaum anzunehmen.

Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen[1]).

II. *Klugia zeylanica* (R. Brown) Gardn.

Von **Karl Schnarf** (Wien).

(Mit einer Textabbildung.)

Gelegentlich einer vergleichenden Betrachtung der Endospermbildung innerhalb der Tubiflorenreihe[2]) äußerte ich die Vermutung, daß sich die Gesneriaceen in ihrer Endospermentwicklung an die Scrophulariaceen, Labiaten, Plantaginaceen u. a. anschließen. Diese Vermutung, die übrigens auch schon früher von Jacobson-Stiasny[3]) ausgesprochen worden war, stützte sich auf die äußerst spärlichen Literaturangaben über die Gesneriaceen, vor allem auf die Mitteilungen der Balicka-Iwanowska[4]) über *Klugia Notoniana*. Diese Angaben zu ergänzen, und wenn nötig, zu berichtigen, war der Zweck der vorliegenden Untersuchung.

Die jüngsten von mir gesehenen Stadien der Samenanlagen von *Klugia zeylanica*[5]) sind kleine, etwas gekrümmte Höcker ohne besondere Differenzierung. Fig. 1 zeigt bereits ein etwas vorgeschrittenes Stadium, in dem das einzige Integument schon stark entwickelt ist. Der Nucellus hat eine einschichtige Epidermis, die die einzige Archesporzelle überzieht. Diese ist eine sehr langgestreckte Zelle, die bis zur Epidermis in der Chalazagegend reicht. Ihr Kern, der jetzt im Synapsisstadium ist, liegt stets im oberen Ende der Zelle; nur in einem einzigen Falle unter den zahlreichen beobachteten fand ich ihn im unteren Drittel der Archesporzelle. Die weitere Entwicklung des Embryosackes folgt dem Normaltypus. Fig. 2 zeigt von den vier Makrosporen die drei oberen in Desorganisation[6]). Nach den zahlreichen, von mir gesehenen Fällen

---

[1]) Vgl. diese Zeitschrift, 1921, Nr. 6—8, S. 153—158.

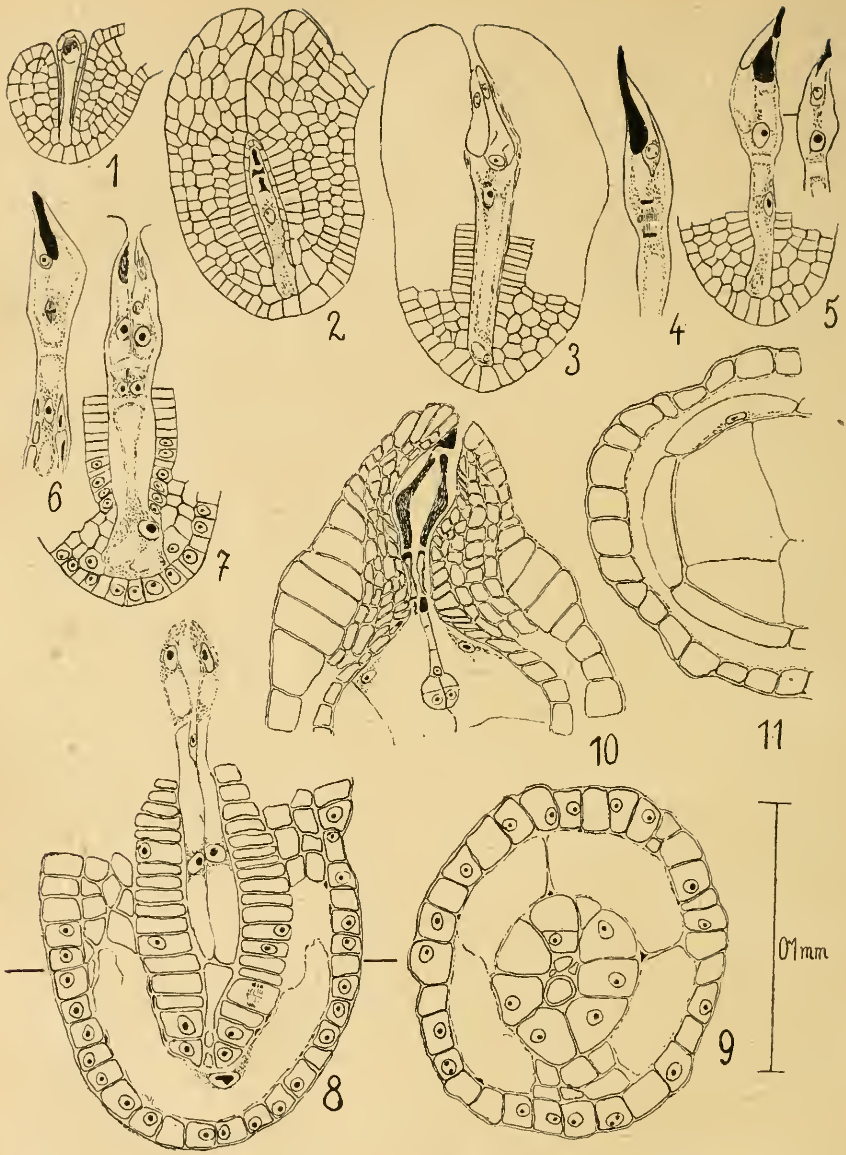
[2]) K. Schnarf, Zur Entwicklungsgeschichte von *Plantago media*. (Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 126., 1917.)

[3]) E. Jacobson-Stiasny, Versuch einer phylogenetischen Verwertung der Endosperm- und Haustorialbildung bei den Angiospermen. (Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 123., 1914.)

[4]) G. Balicka-Iwanowska, Contribution à l'étude du sac embryonnaire chez certains Gamopetales. (Flora, 86., 1899, 47—71.)

[5]) Das Material stammte aus dem Gewächshause des Wiener botanischen Universitätsinstitutes. Die Pflanze stimmte mit der in Hook., Bot. Mag., t. 4620, abgebildeten *K. Notoniana* überein, die nach dem Index Kewensis richtig als *K. zeylanica* zu bezeichnen ist. Die Fixierung des Materiales erfolgte durch Alkohol-Eisessig; die meist nur 5 μ dicken Schnitte wurden mit Eisenhämatoxylin gefärbt.

[6]) Für *Rhytidophyllum* hat M. T. Cook (The embryology of *Rhytidophyllum*, Bull. Torrey Bot. Club, 34., 1907) angegeben, daß die einzige subepidermale Archesporzelle „becomes the functional megaspore without previous subdivisions" ein im ganzen Verwandtschaftskreis sonst nicht beobachtetes Verhalten, das wohl einer Nachuntersuchung bedarf.



Entwicklung der Samenanlage von *Klugia zeylanica*.

Sämtliche Figuren wurden mit Hilfe von Leitz' homogener Immersion $^{1}/_{12}\,a$ u. Zeichenokular 3 gezeichnet und dann bei der Reproduktion verkleinert. Die absolute Vergrößerung (ungefähr 360fach) ist durch die auf dieselbe Art gezeichnete Strecke von 0·1 mm dargestellt.

1. Junge Samenanlage mit Archesporzelle im Synapsisstadium.
2. Samenanlage mit den Tetradenzellen, von denen die drei oberen zugrundegehen.

3. Fertiger Embryosack; die Polkerne verschmolzen; eine Antipodenzelle im Schnitte sichtbar.

4. Embryosack nach der Befruchtung; erste Endospermteilung.

5. Zwei zusammengehörige Schnitte; in dem einen sind die durch den ersten Endospermteilungsschritt gebildeten Zellen, in dem andern ist die noch ungeteilte Eizelle zu sehen.

6. Zweizelliges Endosperm; in der oberen Zelle der Kern in Teilung.

7. Etwas weiter vorgeschrittenes Endospermstadium; die basale Endospermzelle wird zum Haustorium.

8. Etwas älteres Stadium; das basale Endospermhaustorium ist vom übrigen Endosperm abgeschnürt. Die Eizelle in das Endosperm hinabwachsend.

9. Querschnitt durch eine Samenanlage desselben Stadiums in der in der Fig. 8 durch zwei Striche bezeichneten Höhe, die Auflösung der zwischen der Mantelschicht und der Epidermis gelegenen Integumentzellen zeigend.

10. Oberes Ende einer Samenanlage mit kleiner Embryokugel; die beiden oberen Endospermzellen zugrunde gehend.

11. Querschnitt etwa in halber Höhe desselben Stadiums; außen die Epidermis, darunter Hohlraum, dann Mantelschichte und zu innerst Endospermzellen.

wird stets die unterste zum Embryosack. In diesem Stadium ist auch die Mantelschichte im Integument bereits deutlich differenziert. Fig. 3 stellt einen normalen Embryosack dar. Dieser besteht aus einem unteren, zylindrischen Teile, der von der Mantelschichte umschlossen wird und bis zur Epidermis in der Chalazagegend reicht, während der obere deutlich erweitert ist und nicht von der Mantelschichte umschlossen wird. Ein Vergleich der Fig. 2 und 3 zeigt nun, daß sich der Embryosack nach der Auflösung der Epidermis des Nucellus bei seiner Entwicklung nach oben hin streckt und sich dabei sozusagen in die Mikropyle hineinzwängt, bis die Spitze der Synergiden unmittelbar bei der Mündung der Mikropyle liegt. Dieses Vordringen des Embryosackes nach oben in den ursprünglichen Mikropylarkanal hinein ist eine bei den Scrophulariaceen¹) und Labiaten²) sehr häufige Erscheinung, die bekanntlich bei *Torenia* auf die Spitze getrieben ist, indem bei dieser Pflanze der Embryosack sogar aus der Mikropyle hinauswächst, so daß der Eiapparat ganz außerhalb des Integumentes liegt³). Gleichzeitig mit dem Vorbohren des Embryosackes vollzieht sich auch ein Erweitern desselben, so daß er in diesem Teile von den Resten zerdrückter Zellen umgeben ist. Im übrigen zeigt der Embryosack von *Klugia* kaum ein besonderes Verhalten. Im Eiapparate fallen die beiden sehr langgestreckten

---

¹) E. Schmid, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Scrophulariaceen. (Beih. bot. Centralbl., 20., 1. Abt., 1906, 175—299.)

²) K. Schnarf, Beiträge zur Kenntnis der Samenentwicklung der Labiaten. (Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 94., 1907.)

³) Dasselbe wurde in jüngster Zeit auch bei *Philadelphus coronarius* beobachtet. Vergl. Gäumann, Studien über die Entwicklungsgeschichte einiger *Saxifragales*. (Recueil trav. bot. néerland., 16., 1919.)

Synergiden auf. Die Polkerne verschmelzen sehr frühzeitig, so daß Embryosäcke mit unverschmolzenen Polkernen sehr selten angetroffen werden und der sekundäre Embryosackkern ist ganz konstant in der Mitte des Embryosackes zu finden. Die Antipoden sind außerordentlich klein und vergänglich und ich war eigentlich nie in der Lage, ihre Zahl mit Sicherheit feststellen zu können.

Zum Studium des Befruchtungsvorganges ist *Klugia* wohl ein sehr ungünstiges Objekt infolge der außerordentlichen Kleinheit aller Teile. Fig. 4 zeigt die eine beim Eindringen des Pollenschlauches zugrundegegangene Synergide, die Eizelle, deren Kern zwei Nukleolen aufweist, und den primären Endospermkern in Teilung; Fig. 5 das Ergebnis dieser, nämlich zwei Endospermzellen, die durch eine quergestellte Wand geschieden sind. Im weiteren Verlaufe der Endospermbildung bleibt nur die untere Zelle ungeteilt, ja es erfolgt in ihr nicht einmal eine Kernteilung, wie es bei Scrophulariaceen, Labiaten, *Plantago* u. a. so häufig vorkommt. Dagegen teilt sich die obere Zelle (Fig. 6) unter Bildung einer quer gestellten Wand, so daß der Raum des Embryosackes in drei Stockwerke zerfällt. Im obersten (Fig. 7) entstehen weiterhin zwei Zellen, die durch eine längsgerichtete Wand voneinander getrennt sind. Diese beiden so gebildeten Zellen erfahren späterhin keine Teilung mehr. Das mittlere Stockwerk ist in dem Stadium der Fig. 7 durch eine Längswand in zwei Zellen geteilt, die durch fortgesetzte Teilungen die Hauptmasse des Endosperms liefern; das mittlere Stockwerk ist — nach dem Ausdrucke E. Schmids — die Endosperminitiale. Das unterste Stockwerk zeigt nur insoferne eine Veränderung, als sein Kern in das etwas erweiterte untere Ende gewandert ist.

Während dieses Entwicklungszustandes, wo das Endosperm aus den genannten fünf Zellen besteht, kommt es nun zu einer ganz gewaltigen Größenzunahme der ganzen Samenanlage, welche im wesentlichen auf einer Streckung und nicht auf einer Vermehrung der Elemente der ganzen mittferen Partie des Integumentes und des Embryosackes beruht, wie ein Vergleich der Fig. 7 und 8 lehrt, die bei derselben Vergrößerung gezeichnet sind. In der letzteren Figur sehen wir die oberen, sich weiter nicht mehr teilenden Endospermzellen, die durch ihren Reichtum an Plasma an die bei manchen Scrophuleriaceen vorkommenden mikropylären Endospermhaustorien erinnern. Die beiden mittleren Endospermzellen haben sich gleichzeitig mit der sie umgebenden Mantelschichte in die Länge gestreckt. Ein ganz eigentümliches Verhalten weist aber die unterste Endospermzelle auf. Das untere Ende der aus der Mantelschichte bestehenden Röhre hat sich verengt und so die basale Endospermzelle in zwei durch eine Einschnürung von einander getrennte Teile geteilt. Der obere kernlose Teil liegt noch innerhalb der Mantelschichte; der untere, kernhältige ist zu einem Haustorium geworden, welches augenscheinlich alle benachbarten Integumentzellen zwischen Epidermis und Mantelschichte nach und nach aufzehrt. An dem Längsschnitte in Fig. 8 sehen wir, wie eine große Menge dieser Zellen dahingeschwunden ist, und Fig. 9 zeigt diesen Auflösungsvorgang an einem Querschnitte. Wenn wir hier von einem basalen Endosperm-Haustorium sprechen, so muß es mit einem gewissen Vorbehalte geschehen. Rein morphologisch ist zweifellos der Ausdruck berechtigt. Denn das vorliegende Organ ist einem typischen basalen Endospermhaustorium etwa von *Plantago*, *Lathraea* u. dergl. homolog. Ist es ihm aber auch physiologisch vergleichbar? Gewiß liegen da einige Unterschiede vor, die volle Beachtung verdienen. Bei den genannten typischen Haustorien handelt es sich um äußerst plasmareiche, an einer engbegrenzten Stelle sich weiterfressende Zellen; ihre Kerne liegen in unmittelbarer Nähe dieser Stelle und sind sehr deutlich hypertrophiert. Aber das Haustorium hier ist geradezu plasmaarm und sein einziger Kern ist weit entfernt von der ausgedehnten ringförmigen Region, wo die Auflösung vor sich geht. Er ist kaum hypertrophiert und liegt in einer unbedeutenden Plasmamasse eingebettet ganz konstant am unteren Ende der Mantelschichte. Wenn wir ihm ganz hypothetisch eine Funktion zuschreiben, so kann es höchstens die sein, daß er irgendwie mitwirkt bei dem Transport der Baustoffe, die durch die Auflösung der Integumentzellen freigeworden sind und an das Endosperm abgegeben werden, in welches die auch jetzt noch ungeteilte Eizelle hinabwächst.

Fig. 10 zeigt das obere Ende der Samenanlage in einem späteren Stadium. Die von einem dreizelligen Suspensor getragene wenigzellige Embryokugel ist von großen Endospermzellen umgeben. Die beiden obersten Endospermzellen sind stark gefärbt und wohl in Desorganisation begriffen. Während die in dieser Gegend liegenden Integumentzellen erhalten geblieben sind, erscheint das zwischen Epidermis und Mantelschichte befindliche Gewebe aufgelöst, wie es auch ein in etwa halber Höhe geführter Querschnitt durch die Samenanlage (Fig. 11) zeigt. In diesem fallen auch noch die Zellen der Mantelschichte auf, die sich in tangentialer Richtung außerordentlich stark gestreckt haben. Innerhalb dieser liegen nur vier Endospermzellen, die durch kreuzweise gestellte Wände getrennt sind, was damit zusammenhängt, daß sich die Endosperminitiale zunächst durch zwei aufeinander senkrecht stehende Längswände geteilt hat.

Wenn wir die Angaben der Balicka-Iwanowska mit unseren Beobachtungen vergleichen, so finden wir einige Abweichungen. Die

Autorin fand bei *Klugia Notoniana* in dem mikropylären Teile „un petit haustorium quadruple, fusiforme, non ramifié et riche en protoplasma“, während wir nur ein zweizelliges beobachten konnten, unter welchem — wie auch die Autorin richtig angibt — vier langgestreckte Endospermzellen vorhanden sind, welche gewissermaßen eine Verbindung zwischen dem Mikropylarhaustorium und dem eigentlichen Endosperm herstellen. Ferner bildet sie eine zweikernige basale Endospermzelle ab, während wir nur einen Kern in dieser fanden, der alsbald in die Basis des Embryosackes hinabrückt. Ganz abweichend von unseren Befunden ist auch die Art, wie nach ihrer Ansicht die langgestreckte Gestalt des basalen Embryosackteiles zustande kommt: „L'extremité chalazienne de l'embryosac s'allonge après la fécondation et vient jusqu' à toucher la couche cellulaire de l'epiderme“. Das Studium der frühesten Entwicklungszustände hat uns jedoch gezeigt, daß bereits die Sporenmutterzelle nicht nur den ganzen Nucellus durchzieht, sondern sogar die untere Epidermis erreicht. Ein Strecken des Embryosackes nach unten erfolgt nicht. Die Angabe der Balicka-Iwanowska diesbezüglich ist wohl darauf zurückzuführen, daß sie die jüngsten Stadien zu wenig beachtet hat, zumal nur ein sehr genaues Studium sehr dünner Schnitte über die Ausdehnung der Makrosporenmutterzelle genügende Klarheit geben kann. Daß auch die früher angeführten Angaben der Autorin über die beiden Haustorien auf Irrtum beruben, erscheint mir wahrscheinlich. Denn das von ihr benützte und als *K. Notoniana* (ohne Autor!) bezeichnete Material dürfte derselben Art angehören, wie das hier benützte (vergl. die Fußnote 5 auf Seite 255).

Zusammenfassung.

Die tenuinucellate, unitegmische Samenanlage von *Klugia zeylanica* bildet einen Embryosack nach dem Normaltypus aus. Die Archesporzelle und daher auch der fertige Embryosack reichen bis zur Epidermis in der Chalazagegend nach unten. Der untere Teil des Embryosackes ist von einer dem Integument angehörenden Mantelschichte umhüllt, der obere erweitert sich etwas durch Auflösen des benachbarten Gewebes und wächst bis zum Mikropyleneingang nach oben. Die Polkerne verschmelzen frühzeitig, die Antipoden (drei?) sind sehr klein und vergänglich. Nach der porogamen Befruchtung entsteht zunächst Endosperm nach dem zellularen Typus, u. zw. bildet sich zunächst eine Querwand; die untere Zelle und deren Kern bleiben ungeteilt, die obere teilt sich nochmals durch eine Querwand. In den beiden so gebildeten Zellen treten Längswände auf. Die beiden obersten Zellen bleiben ungeteilt und sind kleine mikropylare Endospermhaustorien. Die beiden darunter liegenden Zellen liefern die Hauptmasse des Endosperms, in welches sich die lange ungeteilt bleibende Eizelle einsenkt[1]). Die basale Endospermzelle bleibt ungeteilt, ihr unteres der unteren Epidermis anliegende Ende erweitert sich, wobei das zwischen der Mantelschichte und der Epidermis befindliche Gewebe des Integumentes bis fast zur Spitze der Samenanlage aufgezehrt wird.

Die Samenentwicklung von *Klugia* zeigt somit weitgehende Übereinstimmung mit der der Labiaten und Scrophulariaceen.

Die Kalkschieferflora in den Ostalpen.

Von **F. Vierhapper** (Wien).

(Mit einer Karte.)

I.

Der Unterschied der Vegetation über kalkarmer und kalkreicher Unterlage ist eine schon seit langem bekannte und oft geschilderte pflanzengeographische Erscheinung. Er tritt begreiflicherweise umso schärfer hervor, je mehr die Gesteine voneinander abweichen und je weniger ihre Oberfläche durch eine ausgleichende Humusdecke verändert ist, steigt also im allgemeinen mit zunehmender Meereshöhe und ist in den Gebirgen, wo primäre und einheitlich sedimentäre Gesteine vorherrschen und zahlreiche Felsen und sonstige humusfreie oder -arme Stellen vorhanden sind, viel ausgesprochener und häufiger zu beobachten als in den Tiefländern mit ihren überwiegend oder ausschließlich fein gemischten Sedimenten und ihrer unter sonst gleichen Umständen viel gleichmäßigeren, mächtigeren Humusdecke.

Besonders günstige Bedingungen zum Studium dieses Unterschiedes finden sich in den Ostalpen, da hier Gesteine beiderlei Art in großem Ausmaße vorkommen. Hier wurden denn auch die abweichenden Vegetationsverhältnisse über diesen Gesteinen schon frühzeitig genauer erforscht und in ihrer Bedingtheit zu verstehen gesucht. Bereits im Jahre 1836 hat Unger für das nordöstliche Tirol den Gegensatz der Vegetation über Kalk- und Urgestein („Schiefer“) ausführlich dargestellt und auf das verschiedene Verhalten der Arten gegenüber der chemischen Beschaffenheit der Unterlage zurückgeführt, wodurch er zur Einteilung der Pflanzen in bodenvage, bodenholde — kalkholde — und bodenstete — kalk- und schieferstete — gelangte.

---

[1] Nach dem Verlaufe der ersten Endospermteilungsschritte gehört somit *Klugia* zu dem etwas modifizierten Typus, den ich in meiner Arbeit über *Plantago* (l. c.) als Typus III bezeichnet habe.

Während demnach dieser Forscher den Grund für das ausschließliche Vorkommen einer Pflanze auf Kalk- oder Kieselgestein lediglich in ihrer Vorliebe für das eine oder andere sah, wiesen Sendtner (1854) und Kerner (1864) darauf hin, daß das Wesen der meisten, wenn nicht aller „Schieferpflanzen“ nicht in ihrer speziellen Neigung zu dem betreffenden Gestein oder einem bestimmten Bestandteil desselben, etwa der Kieselsäure, bestehe, sondern vielmehr in ihrer Abneigung gegen Stoffe, die im Schiefer nur in sehr geringen Mengen vorhanden sind, wobei in erster Linie Kalk in Betracht kommt, der in größeren Quantitäten für viele Pflanzen „schädlich“, ja ein „tötliches Gift“ sei. Ungers schieferstete Arten seien also im großen und ganzen besser als kalkfeindlich zu betrachten. Was aber die kalksteten und kalkholden Typen anlangt, so scheint allerdings für sie nach Kerner das Vorhandensein von Kalk im Boden „ein wahres Lebensbedürfnis“ zu sein. Neben diesen kalkbedürftigen und den kalkfeindlichen Arten unterscheidet Kerner noch eine Gruppe von solchen, die auf kalkreicher und kalkarmer Unterlage durch je eine Parallelform — Vikaristen — vertreten werden. Überdies betonen beide Forscher, Kerner mit größerem Nachdrucke als Sendtner, den besonders von dem Schweizer Thurmann (1849) verfochtenen Einfluß der physikalischen Bodenverhältnisse — besonders Grad der Zersetzungsfähigkeit, Wasserkapazität und Wärme — auf den besprochenen Gegensatz, ohne freilich gleich diesem von dessen ausschließlicher Wirksamkeit überzeugt zu sein. Thurmanns Standpunkt hat auch Krašan (1889, 1896) vertreten, indem er die Ansicht aussprach, daß es „auf die chemische Konstitution des Bodens nur insoferne ankommt, als diese die jeweiligen physischen Zustände des Substrates bedingt, und nicht, als ob die chemischen Bestandteile an und für sich (als Nährstoffe) den maßgebenden Einfluß üben würden“.

Naegeli (1866), der allerdings mehr in der Schweiz als in den Ostalpen beobachtete, hat die Berechtigung der physikalischen neben der chemischen Bodentheorie anerkannt und überdies die große Bedeutung des Konkurrenzfaktors und des historischen und des Zufallsmoments — „des Wanderungsstadiums, in dem sich die Art befindet“ — für das Verständnis des Gegensatzes der Vegetation über Kalk und Urgestein wie auch über sonstigen verschiedenen Bodenarten sehr nachdrücklich hervorgehoben.

In neuerer Zeit (1901) ist Vogler gleichfalls in der Schweiz, im Albula-Gebiete, durch sorgfältigen Vergleich der Flora chemisch und physikalisch verschiedener Böden zu dem Ergebnis gelangt, daß im allgemeinen der Einfluß der chemischen Zusammensetzung eines Bodens den seines physikalischen Verhaltens stark überwiegt. Er hat hiebei als chemische Qualität den Grad des Kalkgehaltes, als physikalische den des Sand- und Tongehaltes — Psammogenität und Pelogenität — berücksichtigt und gefunden, daß zwischen Kalk-, Sand- und Tongehalt kein Parallelismus besteht, und daß die chemisch ähnlichen und physikalisch verschiedenen Böden einen größeren Prozentsatz gemeinsamer Arten aufzuweisen haben als umgekehrt. „Die Verteilung der Arten in der Albula läßt sich vom Standpunkte einer mehr chemischen Bodentheorie besser erklären als von dem einer physikalischen.“

Da innerhalb der Ostalpen in großen Gebieten Kalke und in ebenso großen Urgesteine vorherrschen, hat dieses edaphische Moment stets bei der floristischen Gliederung des Gebirges, vor allem seiner obersten Stufen, eine hervorragende Rolle gespielt. So gliedert Kerner (1870) die Flora sowohl der Hochgebirgsstufe — Gebiet der Eiswüsten und arktisches Florengebiet — als auch die der Waldstufe — baltisches Florengebiet — der deutschen Alpen je in eine nordalpine, zentralalpine und südalpine Provinz. Später (1886) trennt er die alpine Flora der österreichischen Alpen in eine rhätische, norische, tridentinische und karnische „Inselgruppe“, von denen die beiden ersteren zusammen den nördlichen Kalk- und Zentralalpen, die beiden letzteren den südlichen Kalkalpen entsprechen. Ich habe dann (1905) die rhätische und norische Gruppe in die Untergruppen der rhätischen und norischen Kalk- und Zentralalpen gegliedert. Engler hat in seiner Schilderung der Pflanzenformationen der gesamten Alpenkette (1901) die nördlichen Kalkalpen und Zentralalpen einerseits und die südlichen Kalkalpen anderseits getrennt behandelt. Hayek schließlich (1907) weist die Flora der höheren Waldstufe (Hochgebirgswälder) der österreichischen Alpen vier Gauen zu: dem nordalpinen, zentralalpinen, tridentinisch-karnischen und dinarischen, deren ersterem die nördlichen Kalkalpen, dem zweiten die Zentralalpen, dem dritten und vierten die südlichen Kalkalpen zugehören; die Flora der Hochgebirgsstufe aber gliedert er in einen nordalpinen, zentralalpinen und südalpinen Bezirk, von denen der erste die nördlichen Kalkalpen, der zweite die Zentralalpen, der dritte die südlichen Kalkalpen umfaßt.

Wenn aber auch nach dem Gesagten das edaphische Moment von sehr großer Bedeutung für die Eigenart der Florenbezirke der Ostalpen ist, so ist es doch nicht die einzige Ursache derselben. Gewisse Tatsachen, wie vor allem die floristische Verschiedenheit der westlichen und östlichen Abschnitte der Zentralalpen und nördlichen und südlichen Kalkalpen sowie der beiden letzteren trotz gleichen edaphischen Verhaltens, sind vielmehr ebenso wie das seltene Auftreten vieler Typen in verschiedenen Teilen des Gesamtgebietes nur auf historischer Grundlage zu verstehen. Anderseits sind für manche Erscheinungen, so beispielsweise, daß Arten eines ozeanischen oder mittleren Klimas, wie *Taxus* *baccata*, *Ilex aquifolium*, *Hedera helix*, *Fagus silvatica* u. a., in den nördlichen Kalkalpen mehr oder weniger häufig sind, in den Zentralalpen dagegen selten oder vollkommen fehlen; sowie umgekehrt, daß in letzteren häufige, wie *Pinus cembra* und *Alnus viridis*, in ersteren zurücktreten, sicherlich in mehr minder hohem Grade klimatische Differenzen — ozeanisches und kontinentales Klima — verantwortlich, wenn es auch im einzelnen Falle schwierig ist, festzustellen, inwieweit; denn es handelt sich ja immer um einen Komplex von einander abhängiger bedingender Faktoren, und es müssen neben dem klimatischen Momente auch das edaphische und historische sowie der Zufallsfaktor und die Konkurrenz und Tätigkeit des Menschen mitberücksichtigt werden. Ein besonders lehrreiches Beispiel, das zeigt, welchen Schwierigkeiten der Versuch, den Einfluß der einzelnen Faktoren festzustellen, begegnen kann, bietet die Verbreitung von *Pinus montana* in den Ostalpen (Vierhapper 1914).

Wie groß aber trotz alledem in unserem Falle der Einfluß des edaphischen Momentes ist, sieht man am besten dort, wo kalkarme und kalkreiche Gesteine wechsellagern, sei es nun, daß jene in den Kalkalpen oder diese in den Zentrallapen auftreten, indem sich in ersterem Falle in den Kalkalpen Arten der Zentralalpen, in letzterem in den Zentralalpen solche der Kalkalpen, u. zw. vorwiegend der nördlichen, finden.

Das Vorkommen von Kieselpflanzen in den nördlichen Kalkalpen hat in Bayern insbesondere Sendtner (1854), in Österreich Kerner (1857, 1863) studiert und jeder in seinem Sinne gedeutet. Für Bayern macht Sendtner hauptsächlich folgende in den Kalkalpen auftretende Kieselpflanzen namhaft: *Pinus cembra*, *Alnus viridis*, *Lonicera coerulea*, *Rhododendron ferrugineum*, *Loiseleuria procumbens*, *Vaccinium myrtillus*, *vitis idaea*, *Ligusticum simplex*, *Soldanella pusilla*, *Gentiana punctata*, *Euphrasia minima*, *Plantago alpina*, *Campanula barbata*, *Gnaphalium supinum*, *Antennaria carpatica*, *Leontodon pyrenaicus*, *Hieracium piliferum*, *alpinum*, *Luzula spicata*, *Deschampsia flexuosa*; ferner die Moose *Gymnostomum bicolor*, *Encalypta longicolla*, *Racomitrium canescens*, *lanuginosum*, *Catharinea hercynica*, *Polytrichum alpinum* und *Sphagnum cymbifolium* und schließlich verschiedene Kladonien. *Pedicularis rostratocapitata*, *Crepis blattarioides*, *Poa minor* und *Festuca pulchella*, die er gleichfalls als Kieselpflanzen bezeichnet, sind keine solchen.

Die Ursachen der geschilderten Erscheinung sieht Sendtner zum Teil in dem überwiegenden Auftreten von Silikaten und Kieselerde, zum Teil in dem einer mächtigen, den Einfluß des Kalkes ausschaltenden Decke von Modererde an den betreffenden Standorten. Unter den Silikaten spielen Glimmerblättchen, die oft in großen Mengen dem kalkreichen Substrate beigemengt sind, eine besonders große Rolle. Zugleich mit dem Glimmer sind aber der Krume ohne Zweifel auch noch andere mineralische Verwitterungsprodukte zugeteilt, welche gleichfalls den glimmerhältigen Gesteinen entstammen, aber nur minder in die Augen fallen als die Glimmer selbst. Es fällt nach Sendtner mit der Verteilung der Glimmerblättchen in den bayrischen Alpen die Verbreitung nachfolgender Pflanzen mehr oder weniger genau zusammen: *Draba Sauteri*, *Minuartia aretioides*, **Homogyne discolor?*, *Saussurea pygmaea*, **Achillea Clavenae?*, **Doronicum glaciale*, *Hieracium piliferum*, *Campanula alpina*, *Pedicularis rostratospicata*, *Horminum pyrenaicum*, *Androsace obtusifolia*, *Primula Clusiana* („*spectabilis*"), **minima*, **Juniperus sabina*, **Pinus cembra*, **Juncus monanthos?*, **Kobresia bipartita*, **Carex fuliginosa*, *Calamagrostis villosa*, **Dryopteris rigida?*, überdies vieler Moose. Von diesen Arten sagen den mit * bezeichneten nach Sendtner höchst wahrscheinlich glimmerreiche Gesteine ganz besonders zu, da sie in den Zentralalpen auf solchen allgemein verbreitet sind. Diejenigen, von denen ich dies für unrichtig halte, habe ich mit einem ? versehen.

Überdies zählt Sendtner noch eine Anzahl auf diesen glimmerhältigen Kalkböden wachsender Pflanzen auf, die man sonst nicht als Kalkpflanzen anerkannt, sondern meist als Kieselpflanzen betrachtet hat, u. zw. *Cardamine alpina*, *Arabis coerulea?*, *Oxytropis montana??*, *Potentilla Brauneana??*, *Sibbaldia procumbens*, *Ligusticum simplex*, *Erigeron uniflorus*, *Gnaphalium Hoppeanum??*, *Hieracium alpinum*, *Rhododendron ferrugineum*, *intermedium*, *Loiseleuria procumbens*, *Gentiana punctata*, *pannonica?*, *tenella*, *Pedicularis recutita*, *Euphrasia minima*, *Elyna myosuroides*, *Soldanella pusilla*, *Oxyria digyna*, *Polygonum viviparum?*, *Juncus Jacquinii*, *Carex brunnescens*, *Agrostis rupestris*, *Botrychium lunaria?*. Von ihnen halte ich jedoch die mit ?? versehenen im Gegensatze zu Sendtner für ausgesprochene Kalkpflanzen und die mit ? bezeichneten auch nicht für reine Kieselgewächse.

In den österreichischen Alpen hat Kerner zunächst (1857) auf dem Hochkar, einem der höheren Gipfel in der südwestlichen Ecke Niederösterreichs an der steirischen und nicht weit von der oberösterreichischen Grenze, und später (1863) im Dachsteingebiete Kieselpflanzen im Bereiche ausgesprochenster Kalkflora gefunden. Auf dem Hochkar sind es *Lycopodium alpinum*, *Sibbaldia procumbens*, *Trifolium badium* und — die allerdings nicht alpine — *Carex elongata*. Sie wachsen in einer muldenförmigen Vertiefung, in der sich, anscheinend als Rest einer früher hier mächtig entwickelten Masse von Werfener Schiefern, ein gelblicher Ton mit feinen Glimmerschüppchen, an einigen Stellen auch mit Quarzkörnern, findet. *Sibbaldia procumbens* habe ich kürzlich unter ähnlichen Verhältnissen auf der Raxalpe gefunden. In der Dachsteingruppe gedeihen noch in einer Mulde zwischen Gjaidstein und Krippenstein, insbesondere in den sog. Augensteindlgruben, auf sumpfigen Stellen *Cerastium cerastioides, Trichophorum austriacum, Eriophorum Scheuchzeri, Carex caespitosa* und *Juncus triglumis* und auf dem Übergange, der östlich vom Gjaidstein in die Ramsau führt, *Salix myrsinites* mit *Arabis coerulea* und *Sempervivum montanum*, „sämtlich Pflanzen, die man in der Regel nur auf den Schieferbergen der Zentralalpen zu sehen bekommt". Die Unterlage ist reich an Geschieben aus Quarz, Granat und Iserin, mit denen regelmäßig Bohnerzkrusten und lose Bohnerzknollen in Verbindung angetroffen werden. Während man zu Kerners Zeiten diese Geschiebe als die Reste einer ehemals mächtigen Sandstein- oder Konglomeratbildung, deren Ablagerung zwischen Jura und Kreide fiel, oder als alte Quellenbildungen ansah, hält man heute die Augensteine für mitteltertiäre (frühmiozäne) fluviatile Ablagerungen (Götzinger. 1913, 1915). Welche von diesen Deutungen die richtige ist, ist natürlich vom pflanzengeographischen Standpunkte aus vollkommen gleichgiltig. Außer auf den letztgenannten Gesteinen und den Werfener Schichten hat Kerner auch auf Raibler-, Kössener- und Algäuerschichten und auf diluvialen erratischen Geschieben an verschiedenen anderen Punkten der nördlichen Kalkalpen, manchmal nur auf sehr kleinem Raume, Schieferpflanzen als fremde Gäste inmitten einer reinen Kalkvegetation festgestellt. Die Ursache ihres Auftretens an allen diesen Örtlichkeiten sieht er wohl mit Recht nicht so sehr im Vorhandensein der Kieselsäure als vielmehr im Fehlen des Kalkes im Tone der betreffenden Bodenkrume.

Die meisten der von Kerner genannten Arten, von denen übrigens einige, wie vor allem *Arabis coerulea,* keineswegs kalkfeindlich sind. wurden auch noch an anderen Stellen des österreichischen Anteiles der nördlichen Kalkalpen gefunden. Überdies kommen hier, teils selten, teils häufiger, noch folgende mehr oder weniger ausgesprochene Kieselpflanzen vor, die in den benachbarten Zentralalpen verbreitet sind: *Pinus cembra. Alnus viridis, Salix herbacea, Arenaria biflora?, Silene rupestris. Anemone vernalis, sulfurea, Ranunculus glacialis, Cardamine resedifolia. alpina, Hutchinsia brevicaulis?, Draba dubia, Sedum alpestre, Saxifraga bryoides, Potentilla grandiflora, Alchemilla flabellata, glaberrima, Oxytropis campestris, Epilobium anagallidifolium, Ligusticum simplex, Rhododendron ferrugineum, Primula minima, Androsace obtusifolia, Soldanella pusilla, Veronica bellidioides, Euphrasia minima, Pedicularis asplenifolia, Ajuga pyramidalis, Plantago alpina, Gentiana punctata. Kochiana, Lonicera coerulea, Valeriana celtica, Campanula alpina,* *Phyteuma hemisphaericum, Erigeron uniflorus, Achillea moschata, Chrysanthemum alpinum, Artemisia laxa, Senecio carniolicus, Hypochoeris uniflora, Leontodon pyrenaicus, Hieracium alpinum, intybaceum, Lloydia serotina, Juncus trifidus?, Luzula spadicea, spicata, Carex curvula, frigida, fuliginosa, Avenastrum versicolor, Oreochloa disticha.* Sie sind an Zahl und Häufigkeit von Westen nach Osten in Abnahme begriffen.

Über das Auftreten zentralalpiner Kieselpflanzen in den südlichen Kalkalpen, das in deren westlichem Teil, insbesondere in den Dolomiten, entsprechend der großen Menge kalkarmer Gesteine daselbst, sowohl nach Zahl als auch Häufigkeit der Arten ein ziemlich reiches ist, soll hier nicht weiter die Rede sein.

Eine viel häufigere Erscheinung als das Vorkommen von Kieselpflanzen in den nördlichen Kalkalpen ist das von Kalkpflanzen in den Zentralalpen. Sie finden sich über kalkreichen Gesteinen aller Art, kristallinischen und dichten Kalken, Dolomiten, kalkhältigen Sandsteinen und Konglomeraten usw., und in allen Meereshöhen. Viele Pflanzen reichen, ohne ausgesprochene Kalkpflanzen zu sein, auf Kalkboden — wohl weil er infolge seiner größeren Durchlässigkeit für Wasser trockener und daher wärmer ist — höher nach aufwärts, als über anderen Unterlagen, und vielfach dürfte ersterer eine günstigere Zufluchtsstätte für thermophile Relikte sein.

Die Enklaven der Kalkflora in den Zentralalpen sind umso reicher an Arten, je größer die Kalkmassen sind, die zwischen die Urgesteine eingeschaltet worden sind, besonders reich also beispielsweise in der Radstädter Gruppe der Niederen Tauern und in den Stubaier Alpen Tirols.

Die Verhältnisse in den Radstädter Tauern hat als Erster G. Strobl (1871) ausführlicher geschildert. Er hat über den Kalken und sonstigen kalkreichen Gesteinen, die dort vielfach mit den eine typische Urgebirgsvegetation tragenden kalkarmen Urgesteinen wechsellagern, eine große Anzahl typischer Kalkpflanzen gefunden. In einem ziemlich erschöpfenden Verzeichnisse hat er die von 5000′ aufwärts wachsenden Blüten- und Farnpflanzen der Ennstaler Alpen — sowohl der Kalk- als auch der Tauernkette — nach der Art ihrer Ansprüche an das Gestein zusammengestellt, je nachdem sie nur auf Kalk, nur auf „Urfels“ (mit Ausschluß von Urkalk) oder auf Kalk und Urfels gedeihen. Von den 477 aufgezählten Arten finden sich 145 bloß auf Kalk, 135 bloß auf Urgestein und 197 über beiderlei Gesteinen und von letzteren 47 häufiger auf Kalk, 42 häufiger auf Urfels und 108 ziemlich gleich häufig auf beiden Unterlagen. Zählt man die „kalkholden“ zu den „kalksteten“ und die

„schieferholden“ zu den „schiefersteten“ Arten, so ergeben sich 145 + 47 = 192 Arten, die vorzüglich der Kalkflora, und 135 + 42 = 177, die hauptsächlich der Urgebirgsflora eigen sind, und nach Hinzufügung der 108 indifferenten 300 der ersteren und 285 der letzteren Kategorie. Von der Gesamtzahl der Blüten- und Farnpflanzen, die in den Ennstaler Alpen in über 5000′ Meereshöhe vorkommen, sind 145 + 197 = 342 über Kalk und 135 + 197 = 332 über Urfels gefunden worden. Was die regionale Verteilung anbelangt, so sind die Kalkpflanzen in viel geringerer Artenzahl — 72 von 145 (50%) — als die über Urfels — 99 von 135 (73%) — auf die Hochgebirgsstufe beschränkt.

So umfangreich auch Strobls floristische Kenntnisse sind, wie sie in der richtigen Bestimmung der aufgezählten Typen zum Ausdrucke kommen, so entsprechen doch seine Angaben über die Bodenzugehörigkeit der Sippen nicht immer den tatsächlichen Verhältnissen, wie ich sie durch langjährige Studien in den Radstädter Tauern kennen gelernt habe. Es beruht dies weniger darauf, daß er einzelne Arten als nur auf Kalk wachsend angibt, die — wenigstens im Murtale — auch auf „Urfels“ gedeihen, oder umgekehrt nur auf Urgestein, die auch oder sogar nur auf kalkhältigem Boden auftreten, als vielmehr, daß er nur zweierlei Gesteine, Kalk und Urfels, auseinanderhält, die hauptsächlich die Zusammensetzung der Vegetation beeinflußen, während es in Wirklichkeit, speziell im Gebiete der Radstädter Tauern, noch ein drittes, die Kalkschiefer, gibt, eine Art Mittelding zwischen den beiden erstgenannten, indem sie sowohl kalk- als auch kieselreich sind und demgemäß eine eigenartige Flora beherbergen, die allerdings größtenteils den Charakter einer Mischflora besitzt.

Eine solche hat bereits Unger (1836) auf kalkhältigen Schiefern der Umgebung Kitzbühels im nordöstlichen Tirol angetroffen. Er sagt (p. 181—182): „Was endlich die Formation der schieferigen Grauwacke und des roten Sandsteines betrifft, so gilt in bezug auf ihre Vegetation das, was bereits über ihren mineralogischen und chemischen Charakter gesagt worden ist. Je nachdem sich dieser dem Kalk- oder dem Tonschiefer nähert, gewinnt auch ihre Flora mehr oder weniger das „Ansehen der Kalk- oder der Schieferflora“. Das Auftreten kalkliebender Gewächse, wie *Sesleria varia, Gypsophila repens, Dryas octopetala, Hieracium villosum, Phleum Michelii, Saxifraga oppositifolia* und *aizoon (?)* über Ton- und Grauwackenschiefern führt er (p. 183) auf den Kalkgehalt dieser Gesteine zurück.

Auf die Flora der kalkhältigen Schiefergesteine im Gebiete der Radstädter Tauern hat zuerst Stur (1856) hingewiesen. Er erklärt die Erscheinung, daß gewisse weiter westwärts verbreitete alpine Arten in den Gebirgen des westlichen Lungau, das ist hauptsächlich in den

Radstädter Tauern, innerhalb der Alpen ihre Ostgrenze finden, durch das Gebundensein dieser Arten an derartige Gesteine, die im Gefolge des Zentralgneises auftreten und mit ihm den westlichen Lungau ostwärts nicht überschreiten. Das wichtigste derselben ist nach Stur der Kalkglimmerschiefer. Aus seiner Artliste ersieht man, daß die Flora über diesen kalkhältigen Schiefern, indem sie nebst vielen ausgesprochenen Kalk- und Kieselpflanzen auch einige den Kalkschiefern mehr oder weniger ausschließlich eigene enthält, keine ganz reine Mischflora ist, wie man dies nach Unger erwarten sollte. Von den 19 von Stur aufgezählten Arten, deren Auftreten in der Zentralkette man größtenteils dem letztgenannten Gesteine zuzuschreiben hat, kommen die nachfolgenden neun auch in den Radstädter Tauern vor: *Sweertia carinthiaca*, *Gentiana tenella*, *nana*, *prostrata*, *Astragalus australis*, *Oxytropis triflora*, *Sempervivum arachnoideum* („*Doellianum*"), *Saxifraga biflora* und *Minuartia rupestris*, von denen ich jedoch das *Sempervivum* für keine ausgesprochene Kalkschieferpflanze halte.

Hackel (1868) erklärt den Reichtum der Flora der Kalkschiefer von Mallnitz durch die große Zersetzbarkeit und den hohen Kalkgehalt des Gesteines. Diesem zunächst kommt an Artenzahl der gleichfalls leicht zersetzbare, aber viel kalkärmere Chloritschiefer, dann der diesem ähnliche Glimmerschiefer, während der sehr schwer verwitternde und kalkarme Gneis die spärlichste Flora ohne bezeichnende Arten beherbergt.

II.

Während meiner Vegetationsstudien im Lungau, dem die ganze südliche Abdachung der Radstädter Tauern angehört, und in benachbarten Gebieten habe ich reichliche Gelegenheit gehabt, die Flora der Kalkschiefer kennen zu lernen, und möchte nun im folgenden meine diesbezüglichen Erfahrungen in Kürze zusammenfassen, wobei ich allerdings, da meine Arbeiten noch nicht abgeschlossen sind, nicht Anspruch auf absolute Vollständigkeit erheben kann.

Der Lungau umfaßt das Quellgebiet der Mur. Von dieser wird er in im großen und ganzen westöstlicher Richtung durchflossen und in zwei Teile geteilt, einen größeren nördlichen und einen kleineren südlichen, deren ersterer von den Niederen Tauern, der letztere vom Pöllazuge, der direkten Fortsetzung der Hohen Tauern nach Osten, und, weiter östlich, von der niedrigeren Stangalpe eingenommen wird. Der gemeinsame Ausgangspunkt der beiden Gebirgsmassen, Niedere Tauern einerseits, Pöllazug und Stangalpe andererseits, liegt unweit des Ursprunges der Mur. Der Lungauer Anteil der Niederen Tauern zerfällt beiläufig durch den Taurachwinkel in einen westlichen und östlichen

Abschnitt, deren ersterer zu den Radstädter, der letztere zu den Schladminger Tauern zu rechnen ist. Die Grenze zwischen dem Pöllazuge im Westen und der Stangalpe im Osten bildet ungefähr der Katschbergsattel und Klausgraben. Durch das Murtal und die Linie Tauernhöhe—Katschbergpaß wird demnach der Lungau in vier ungleichgroße Sektoren zerlegt, von denen der nordöstliche den Schladminger Tauern, der nordwestliche den Radstädter Tauern, der südwestliche, kleinste, dem Pöllazuge und der südöstliche der Stangalpe zugehört.

Diese topographische Gliederung des Lungau geht in ziemlich weitgehendem Maße mit seiner geologischen Beschaffenheit Hand in Hand[1]). Das Gebiet südlich der Mur wird hauptsächlich von Zentralgneisen eingenommen, u. zw. in seinem westlichen Teile, dem Pöllazuge, von denen des Hochalmmassives, im östlichen, der zur Stangalpe gehört, von den modifizierten der Bundschuhtäler. Beide greifen nur wenig, die ersteren zwischen Moritzen und Schellgaden, die letzteren zwischen Tamsweg und Ramingstein, über die Mur nach Norden, bzw. Osten. Der nördliche Abschnitt enthält im Osten, also in den Schladminger Tauern, vorwiegend Hornblendegneise und Amphibolite des Schladminger Deckenmassivs, im Westen, das heißt in den Radstädter Tauern, großenteils Serizitschiefer und Quarzite einer zweiten, der Quarzitdecke. Diese Deckengesteine greifen in Form einer Zunge südwärts über den Katschbergpaß und trennen hier die Zentralgneise des Hochalmstockes von denen der Bundschuhtäler. Sie grenzen aber nicht direkt an diese Zentralgneise, sind vielmehr von ihnen in ihrem ganzen Verlaufe durch die Gesteine der Schieferhülle geschieden, die in Form je eines bald breiteren, bald schmäleren Bandes die beiden Zentralgneismassen umsäumt. Ihr westlicher Teil, zwischen dem Hochalmmasiv und der Quarzitdecke, hauptsächlich im Zederhauswinkel und zu beiden Seiten des obersten Murwinkels auftretend und einen großen Teil des Rotgülden- und Altenberggrabens einnehmend, besteht vornehmlich aus kalkreichen Glimmerschiefern, Kalkphylliten und Grünschiefern; der östliche, der, zwischen Bundschuhgneis und Schladminger Decke eingeschoben, das Aineck, den Holler- und Mitterberg und die südlichen Vorlagen der Schladminger Tauern gegen das Taurach- und Seetal umfaßt, nahezu ausschließlich aus sehr kalkarmen Granatglimmerschiefern.

Ist also schon nach dem Gesagten der westliche Teil des Lungau viel reicher an Kalken als der östliche, so kommt hiezu noch die Ein- und Auflagerung mächtiger kalkreicher mesozoischer Bildungen, vor allem Gyroporellendolomiten, Juramarmoren, Krinoidenkalken und zum

---

[1]) Meine Angaben stützen sich auf die von der geologischen Reichsanstalt in Wien herausgegebene geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Blätter 16 IX, X, 17 IX, X und 18 IX, X sowie auf die zitierten geologischen Abhandlungen.

Teil auch Pyritschiefern in den Radstädter Tauern. Die Schladminger Tauern haben an diesen kalkreichen Gesteinen im Gebiete nur in ihrer nordwestlichen Ecke Anteil, in den von den Quellbächen des Weißbriachtales flankierten Kalkspitzen, nahe der Ostgrenze der Radstädter Tauern. Eine noch wesentlich geringere Rolle spielen Kalke im Lungauer Anteil der Stangalpe. Es kommen hier nur die dem Karbon angehörigen Gailtaler Kalke in Betracht, die in Begleitung von Schiefern der gleichen Fazies nur sporadisch im Quellgebiete des der Drau zufließenden Kremsbaches auftreten. Die Gailtaler Schiefer dürften in bezug auf Höhe des Kalkgehaltes gewissen Kalkschiefern der Schieferhülle nahekommen. Der größte Teil der Stangalpe besteht aber, soweit sie zu unserem Gebiete gehört, aus sehr kalkarmen Bundschuhgneisen und, zum Teil, Granatglimmerschiefern. Von den bisher genannten Kalken wohl zu unterscheiden sind die Kalk-Marmore der unteren Stufe der Schieferhülle, in der geologischen Karte als kristallinische Kalke bezeichnet. Sie treten als Bänder von verschiedener Breite, oft mit Quarziten wechsellagernd, auf und finden sich sowohl in den Niederen Tauern, u. zw. im Schladminger- und Radstädter-Anteil derselben, als auch im Pöllazuge und in der Stangalpe und in den Gruppen des Gstoders und Mitterberges.

Die nur im Seetale und im untersten Ende des Taurachtales sowie des Lessach-, Göriach- und Liegnitzwinkels in Gestalt von Mergeln, Konglomeraten und Schottern auftretenden tertiären Bildungen des Lungau sind durch geringen Kalkgehalt ausgezeichnet. Von den Ablagerungen des Diluviums und Alluviums sind begreiflicherweise im allgemeinen die den Radstädter Tauern angehörigen und aus ihnen stammenden kalkreicher als die übrigen.

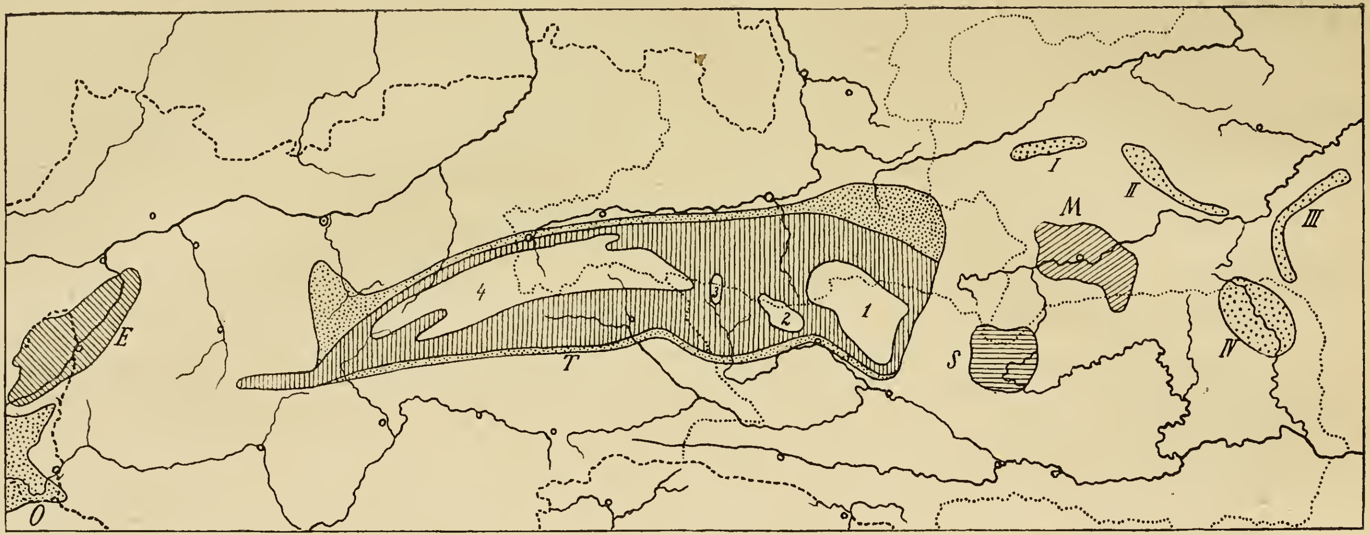
Vergleicht man nun die Floren all dieser Gesteine, so ergibt sich, daß die über den am weitesten voneinander abweichenden derselben — Kalk und Dolomit einerseits und kalkärmstes Urgestein andererseits — am weitesten verschieden sind, daß aber den intermediären Kalkschiefern und ähnlichen Bildungen eine Flora entspricht, welche die beiden genannten Extreme verbindet, indem sie nebst wenigen ihr vorwiegend oder sogar ausschließlich eigenen Sippen viele Kalk- und Urgesteinsformen umfaßt.

Das Zustandekommen dieser Flora hat man, wenn man Kerners (1864) oben erwähnte Lehre akzeptiert, als durch das verschiedenartige Verhalten der sie zusammensetzenden Arten dem Kalke gegenüber veranlaßt zu sehen. Danach lassen sich diese gewissermaßen in eine Reihe bringen, an deren einem Ende die kalkfeindlichsten, am anderen die kalkbedürftigsten stehen. Die ersteren kommen nur auf kalkfreien oder sehr kalkarmen Gesteinen, Quarziten, weniger oder mehr CaO hältigen

Urgesteinen, Schiefern usw., die letzteren nur auf Dolomiten, dolomitischen und reinen Kalken vor. Eine Zwischenstellung nehmen diejenigen ein, welche außer auf kalkarmen Urgesteinen und Schiefern auch auf Kalkschiefer, nur oder doch vorwiegend auf solchem und schließlich aut Kalkschiefer und Kalken gedeihen. Außer all diesen mehr oder weniger ausgesprochenen Spezialisten gibt es noch eine ganze Menge indifferenter Arten, die auf allen genannten Gesteinen, unabhängig von deren Kalkgehalte sich finden.

Im folgenden sollen nun zunächst diejenigen Blüten- und Farnpflanzen namhaft gemacht werden, deren Verbreitung im Lungau mir von der eben geschilderten Verteilung der Gesteine im Gebiete in mehr oder minder weitgehender Abhängigkeit zu stehen scheint. Was die Zugehörigkeit dieser Arten zu Formationen und Stufen anbelangt, so ist es, da der Einfluß des Gesteines auf das Auftreten der Gewächse dem Reichtum der Unterlage an mineralischer Substanz gerade proportioniert ist und mit zunehmendem Humusgehalte abnimmt, begreiflich, daß sie in Formationen über mineralreichem Boden stärker hervortreten als in solchen über stark humösem, daß also beispielsweise die Fels-, Schutt- und Sandfluren reicher an solchen Elementen sind, als die Wiesen verschiedener Kategorie, und diese im allgemeinen reicher als Fichtenwälder. Heiden, Hochmoore usw., die Anfangsstadien im Entwicklungsgange einer Formation reicher als die Übergangs- und Endstadien, und daß der Unterschied der Floren über abweichenden Gesteinen in der Hochgebirgsstufe viel größer ist als in der Waldstufe. Von einer Aufzählung von Moosen und Flechten, welch letztere bekanntlich in ihrem Vorkommen ganz besonders weitgehend von der Beschaffenheit der Gesteine beeinflußt werden, mußte ich leider, da sie mir noch zu wenig bekannt sind, derzeit Abstand nehmen. Aber auch betreffs der Gefäßpflanzen mußte ich mich vielfach, vor allem infolge des Fehlens von Gesteinsanalysen, insbesondere quantitativer Bestimmungen des Kalkgehaltes, auf approximative Angaben beschränken. Da die Gesetzmäßigkeiten selbstverständlich in erster Linie an häufigen Arten erkennbar sind. wurden seltene immer nur anhangsweise erwähnt.

Es sollen zunächst die Spezialisten und dann die indifferenten Typen aufgezählt werden. Nach dem Grade der Kalkbedürftigkeit zerfallen die ersteren in drei Gruppen, von denen die erste und dritte in je drei, die zweite in vier Untergruppen zerlegt werden. Jede dieser elf Kategorien wird nach der Zugehörigkeit zu einer Stufe und dem Ausmaße des Humusgehaltes des Bodens und dem Formationsanschlusse in solche niedrigeren Ranges untergeteilt. Es liegt in der Natur der Sache, daß die meisten dieser Kategorien nicht scharf verschieden, sondern durch Übergänge verbunden sind, u. zw. sowohl in bezug auf



Die wichtigsten Gesteine mittleren und großen Kalkgehaltes in den höheren Lagen der östlichen Zentralalpen.

Nach den geologischen Karten Österreich-Ungarns von Hauer und der geologischen Reichsanstalt in Wien sowie nach Kober (1912).

Maßstab 1:2,000.000.

Die Gebiete mittleren Kalkgehaltes sind schraffiert, die großen Kalkgehaltes punktiert. Es bedeutet *O* Ortlergruppe: Kalke und Dolomite. — *E* Unterengadin: Bündnerschiefer. — *T* Tauern. *1—4* Zentralgneiskerne: *1.* Hochalmspitze—Ankogel; *2.* Sonnblick; *3.* Granatspitze; *4.* Venediger-, Tuxer- und Zillertaleralpen. Schraffiert: Schieferhülle mit Kalkschiefern, Grünschiefern (kalkarm) usw. Punktiert: Mesozoische Schichten mit Dolomiten, Pyritschiefern, Kalken usw. — *S* Karbongebiet der Stangalpe mit Gailtalerschiefern und -kalken usw. — *M* Murauer Mulde mit Kalkphylliten, krystallinischen Kalken usw. — *I—IV* Massen krystallinischen Kalkes. *I*: Sölktal; *II*: Hochreichardt—Pölstal; *III*: Brucker Alpen; *IV*: Lavanttaler Alpen.

ihre Abhängigkeit vom Kalk- und Humusgehalt des Bodens als auch nach ihrer Zugehörigkeit zu Stufe und Formation, wie ja auch die Böden selbst nach dem Grade des Kalk- und Humusgehaltes und zum Teil auch die Stufen und Formationen allmählich ineinander übergehen.

Nach der Humusbedürftigkeit unterscheiden wir die Arten in solche, die, in umgekehrtem Verhältnis zu der von ihnen benötigten Menge mineralischer Substanzen, eine geringe (1), mittlere (2) und große (3) Menge Humus im Boden verlangen. Von den in bezug auf Humusgehalt der Unterlage genügsamsten, auf mineralische Qualitäten dagegen anspruchsvollsten Pflanzen des nackten Gesteins, die den von mir (1918) als Lithos bezeichneten Vegetationstypus bilden und als vierte, oder, besser gesagt, erste Gruppe in Betracht kämen, mußte ich hier, da es ausschließlich Algen, Flechten und Moose sind, vollkommen absehen. Die anderen drei Gruppen hat schon Kerner (1864) geschaffen, indem er die Arten der Alpenpflanzen in der Rubrik „Generation“ mit 1, 2 oder 3 bezeichnet, je nachdem sie in der freien Natur die Rolle einer ersten Ansiedlerin spielen und daher auch bei der Kultur keines Humus bedürfen, oder aber erst in der zweiten Generation als Elemente einer geschlossenen Vegetationsdecke auftreten und eine beiläufig zur Hälfte mit Humus versetzte Erde verlangen, oder erst als Bestandteile der dritten Generation zu gutem Gedeihen einen fast nur aus Humus (hauptsächlich Rohhumus, Trockentorf) gebildeten Boden notwendig haben. Kerner hat also auch bereits erkannt, daß dieser verschiedenen Humusbedürftigkeit der Arten ihre zeitliche Aufeinanderfolge in Sukzessionen entspricht, so zwar, daß sich auf „neuem“ Boden von sehr geringem bis fehlendem Humusgehalt und überwiegend bis auschließlich mineralischer Zusammensetzung zunächst Arten der ersten Kategorie einstellen, um, falls es das Klima zuläßt, bei fortgesetzter Humusanreicherung solchen der zweiten den Platz zu räumen, die dann schließlich von solchen der dritten verdrängt werden, welch letztere dann eine Abschlußformation von kürzerer oder längerer Dauer zusammensetzen. Gestatten es die klimatischen Faktoren nicht, so können schon Arten der zweiten oder gar ersten Kategorie ein derartiges Endstadium bilden. Die Arten der von mir Lithos genannten „Generation“, die die allerersten Ansiedler umfaßt, hat auch Kerner nicht miteinbezogen. Viele Arten sind, wie auch schon Kerner festgestellt hat, nicht einer bestimmten Kategorie zuzuzählen, sondern haben, ähnlich wie viele nach ihrem Verhalten zum Kalkgehalt des Bodens, eine größere Spannweite. Es gibt außer den mit 1, 2 und 3 zu bezeichnenden Spezialisten auch weniger oder mehr Indifferente, die mit 1—2, 2—3 und schließlich 1—3 zu bezeichnen sind. Die letztgenannten sind völlig indifferent. Von ihnen gibt es eine viel geringere Zahl als von Indifferenten in bezug auf den Kalkgehalt des Substrates. Im folgenden Verzeichnisse sind die Arten größerer Spannweite stets bei derjenigen Kategorie namhaft gemacht, für die sie mir am meisten bezeichnend erscheinen; die Spannweite ist in Parenthese, wie (1—2), (1—3) oder (2—3), beigefügt. Wenn ich hiebei manchmal zu Abweichungen von Kerners Ansichten gelangt bin, so mag dies wenigstens zum Teil darin seinen Grund haben, daß ich nur das Verhalten der Sippen im Naturzustande berücksichtigt habe, Kerner dagegen hauptsächlich das in der Kultur vor Augen hatte. Seine Auffassung ist, wenn sie sich von meiner unterscheidet, auch in Klammern (K) beigefügt.

Auch in bezug auf ihre Höhenerstreckung verhalten sich die Arten verschieden, indem die einen, gewissermaßen als Spezialisten, auf eine bestimmte Stufe oder gar Unterstufe beschränkt sind, die anderen dagegen der Wald- und Hochgebirgsstufe angehören, und einige unter ihnen, als vollkommen Indifferente, in allen Höhenlagen des Gebietes zu finden sind. Die mehr oder weniger indifferenten Arten wurden immer unter derjenigen Stufe aufgezählt, in welcher sie am häufigsten sind, wobei aber stets auch ihre gesamte vertikale Verbreitung zum Ausdruck gebracht wurde.

Wie nach dem, was über die Beziehungen der Arten zum Kalk- und Humusgehalte des Bodens und zu den Höhenstufen gesagt wurde, nicht anders zu erwarten, ist auch ihr Formationsanschluß ein sehr verschiedener. Während die einen nur in einer Formation auftreten, kommen andere in deren zwei oder mehreren vor. Es gibt also auch in dieser Hinsicht Spezialisten und Indifferente. Die letzteren wurden nur unter derjenigen Formations- oder Standortsgruppe genannt, für die sie besonders bezeichnend sind.

Mit einem Fragezeichen (?) wurden diejenigen Arten versehen, deren Einreihung, da ihre Bodenzugehörigkeit mir noch zu wenig bekannt, nur eine vorläufige ist.

Ich unterscheide also im Lungau:

A. Arten, die in ihrer Verbreitung auf gewisse Gesteinsarten beschränkt sind (Spezialisten).

I. Nur oder vorwiegend über kalkfreien oder sehr kalkarmen Gesteinen, wie Quarzit, Zentralgneis, Granatglimmerschiefer, Hornblendegneis oder sonstigen kalkarmen Böden; über Kalkschiefer oder Kalk höchstens auf „isolierender Humusdecke“.

a) Nur auf solchen kalkfreien oder kalkarmen Substraten:

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die obere Waldstufe)[1]:

---

[1] (s) bedeutet herabgeschwemmt.

In Gesteinfluren, auf Felsen: a) Trocken: *Poa laxa*; **Sempervivum stiriacum*, *Saxifraga blepharophylla*; selten *Androsace Wulfeniana*. — b) Feucht: *Ranunculus glacialis* (K 1—2), *Primula glutinosa?* (1—2, K 2), *Androsace alpina* (K 1—2), *Gentiana bavarica* f. *rotundifolia*, *Doronicum stiriacum*; selten *Callianthemum coriandrifolium* (K 2), *Saxifraga hieracifolia* (K 1—2).

Auf Schutt oder Grus (feucht): *Achillea moschata*; selten (trocken): *Allosorus crispus* (K 2—3), *Papaver aurantiacum*.

Auf kiesig-sandigen Böden (feucht): *Arenaria biflora*, *Hutchinsia brevicaulis*; selten: *Arenaria Marschlinsii*.

β) In der Waldstufe († nur in der unteren, * bis in die Hochgebirgsstufe):

Auf Felsen (trocken): *Woodsia alpina* (K 2—3), *Asplenium septentrionale* (K 2—3), †*germanicum*, **Sempervivum Wulfenii*, *Trimorpha Schleicheri*; selten: *Allium strictum*.

Auf sandig-steinigen Böden (trocken): *Rumex acetosella* (1—3), *Trifolium arvense* (1—2), *Jasione montana* (1—2), *Filago arvensis*.

Auf sandigen Böden (trocken): *Spergularia rubra* (1—2).

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Steilmähdern: *Festuca varia* (2—1), *Hieracium intybaceum* (2—1, K 1).

Die Arten dieser Kategorie kommen den unter 1 *α* aufgezählten zunächst, indem sie auch mit Vorliebe auf Felsen gedeihen. *Festuca varia* reicht auf solchen weit herab in die obere Waldstufe.

In Matten: *Saponaria pumila?* (2—1, K 2), *Oxytropis campestris* (2—1, s), *Veronica bellidioides?* (2—3), *Valeriana celtica* (2—1), *Campanula alpina* (2—1), *Phyteuma confusum* (2—3).

In Mooren, an quelligen Stellen: *Salix helvetica* (K 1); selten: **Juncus castaneus?*.

β) In der Waldstufe († nur in der unteren, †† nur in der oberen, * bis in die Hochgebirgsstufe):

In Steilmähdern: ††**Poa violacea* (2—1), auch auf Felsen.

In Borstwiesen: *Sieglingia decumbens* (2—3), **Nardus stricta* (2—3), *Chaerophyllum Villarsii?*, ††**Hypochoeris uniflora*.

In Karfluren: **Calamagrostis villosa?*, *arundinacea?*.

In Quellfluren: *Montia rivularis* (2—1), *Stellaria uliginosa*, ††**Sweertia perennis* (K 3).

In Mooren: †*Salix aurita*; **Juncus filiformis* (2—3); ††**Epilobium nutans*.

In Auen: †*Circaea alpina* (K 2—3).

In Triften: †*Thlaspi alpestre* (2—1)?, †*Potentilla argentea* (2—1), †*Euphrasia stricta.*

Auf feuchten, sandig-schlammigen Böden: *Schoenoplectus setaceus, Peplis portula, Centunculus minimus.*

In sandigen Feldern: *Holcus mollis*; *Spergula arvensis, Scleranthus annuus* (2—1).

3. Auf rohhumusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Heiden: **Empetrum nigrum, Carex brunnescens* (3—2); **Lycopodium alpinum* (3—2).

Empetrum nigrum steigt in Hochmooren bis in die untere Waldstufe.

β) In der Waldstufe († nur in der unteren, * bis in die Hochgebirgsstufe):

In Wäldern und Heiden: †*Pteridium aquilinum* (3—2), *Blechnum spicant* (3—2); *Lycopodium clavatum*; **Deschampsia flexuosa* (3—2); **Melampyrum vulgatum.*

In Mooren: *Andromeda polifolia, Vaccinium oxycoccos, Agrostis canina* (3—2), *Eriophorum vaginatum, Carex pauciflora*; selten: *Betula nana, Lycopodium inundatum, Scheuchzeria palustris.*

Manche der unter AIa aufgezählten Arten sind innerhalb des Lungau bisher nur in seinem kalkarmen östlichen Teile gefunden worden, u. zw. *Doronicum stiriacum, Festuca varia, Jasione montana, Schoenoplectus setaceus, Centunculus minimus, Montia rivularis, Peplis portula, Salix aurita, Andromeda polifolia, Vaccinium oxycoccos, Agrostis canina* und die seltenen *Allosorus crispus, Saxifraga hieracifolia* und *Betula nana* oder sind doch dort viel häufiger, wie *Valeriana celtica, Campanula alpina, Phyteuma confusum, Circaea alpina* und *Carex pauciflora.* Nur im westlichen Teile findet sich das seltene *Allium strictum.* Typische Hochmoore sind im östlichen Teile des Gebietes viel zahlreicher als im westlichen und hier auf die Zentralgneise beschränkt, während sie über Kalkschiefern und Kalken fehlen. — Von einigen, insbesondere den mit Fragezeichen ? versehenen Arten, wird vielleicht eine genauere Untersuchung lehren, daß sie mit größerem Rechte in die folgende Gruppe (Ib) gehören.

Nach Kerner (1864) verlangen die meisten der hieher gestellten Arten kalkfreien Boden, u. zw.: *Poa laxa, Sempervivum stiriacum* (als *montanum*), *Ranunculus glacialis, Primula glutinosa, Androsace alpina, Callianthemum coriandrifolium, Saxifraga hieracifolia, Achillea moschata, Allosorus crispus, Papaver aurantiacum, Arenaria biflora, Hutchinsia brevicaulis, Arenaria Marschlinsii, Woodsia alpina, Asplenium* *septentrionale*, *Sempervivum Wulfenii*, *Hieracium intybaceum*, *Saponaria pumila*, *Oxytropis campestris*, *Veronica bellidioides*, *Salix helvetica*, *Empetrum nigrum*, *Carex brunnescens* und *Lycopodium alpinum*; *Valeriana celtica*, *Sweertia perennis* und *Circaea alpina* sind gleichgiltig, das heißt gedeihen sowohl auf kalkfreiem als auch kalkhältigem Boden, während *Campanula alpina* nur auf kalkhältigem Substrate auftritt.

b) Außer über kalkfreien oder sehr kalkarmen Substraten auch über Kalkschiefer oder anderen Unterlagen von ähnlichem Kalkgehalt:

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die obere Waldstufe):

In Gesteinfluren, auf Felsen, manche auch auf Grus (g): a) Trocken: *Carex fuliginosa* (1—2, K 2), *Juncus trifidus* (1—3, K 2—3), *Luzula spicata* (K 2), **Cerastium alpinum* (1—2), *Silene acaulis* subsp. *norica* (1—2, s), *Saxifraga bryoides* (K 2), *planifolia* (K 1—2), **Trifolium pallescens* (g), *Phyteuma globulariaefolium* (1—2, K 2), *Artemisia Genipi* (g), **laxa* (g, s). — b) Feucht: **Oxyria digyna* (g), **Cardamine resedifolia* (g), **Sedum alpestre* (g), auch trocken, *Geum reptans* (K 1—2).

Auf kiesig-sandigen Böden (feucht): *Luzula spadicea* (1—2, K 2), *Cerastium cerastioides* (1—2, K 2—3). *Cardamine alpina*, **Sibbaldia procumbens* (1—2, K 2, s), **Chrysanthemum alpinum* (1—2, s).

β) In der Waldstufe:

Auf Felsen: a) trocken: *Festuca glauca*, *Silene rupestris*, *Sempervivum arachnoideum*, *Sedum annuum*, *Saxifraga aspera* (K 2), *Astragalus penduliflorus* (1—2, K 2), *Trimorpha attica* (1—2), *Artemisia alpina*. — b) Feucht: *Cortusa Matthioli* (1—2, K 2).

Sempervivum arachnoideum wurde von Stur (1856) unter dem Namen *S. Doellianum* als reine Kalkschieferpflanze bezeichnet.

Auf sandigen Böden (trocken): *Herniaria glabra*?.

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die obere, † bis in die untere Waldstufe):

In Mähdern: **Calamagrostis tenella*, *Gentiana punctata*; selten: *Carex aterrima*; *Saussurea alpina*.

In Matten: *Oreochloa disticha* (K 2—3), *Carex curvula*; *Lloydia serotina* (2—1, K 3); **Anemone alpina* subsp. *alpicola*, *Ligusticum simplex*, *Androsace obtusifolia*, *Pedicularis asplenifolia*, *Phyteuma hemisphaericum* (2—1), *Senecio carniolicus* (2—1), *Leontodon pyrenaicus* (K 1—2), *Hieracium furcatum*, *glaciale*, *alpinum* (2—3); selten: *Alchemilla flabellata*? (2—1), †*Oxytropis sericea* (2—1, s).

In Quellfluren: **Carex frigida*, **Juncus triglumis* (K 3), **Trifolium badium* (2—1, K 1).

In Mooren, an quelligen Stellen: *Eriophorum Scheuchzeri* (2—3), *Carex lagopina* (2—1, K 1—2); *Juncus Jacquinii.*

β) In der Waldstufe († nur in der oberen, * bis in die Hochgebirgsstufe):

In Karfluren: **Calamagrostis villosa*?.

In Mähdern: **Phyteuma Zahlbruckneri.*

In Wiesen und Matten: **Anemone vernalis*, *Potentilla erecta* (2—3), *Ajuga pyramidalis*, **Arnica montana.*

3. Auf rohhumusreichen Böden:

Von der Wald- bis in die Hochgebirgsstufe:

In Mooren: *Trichophorum austriacum* (3—2).

Die meisten der unter AIb aufgezählten Arten sind über Kalkschiefer ebenso häufig wie über kalkarmen Gesteinen; manche aber, wie insbesondere *Juncus trifidus*, *Saxifraga bryoides*, *Cardamine alpina*, * *Oreochloa disticha*, * *Carex curvula*, **Phyteuma hemisphaericum*, *Anemone vernalis*, **Potentilla erecta* und **Arnica montana* über jenem viel seltener und zum Teil (*) wohl nur über einer mehr oder minder mächtigen „isolierenden Humusschichte“.

Nach Kerner (1864) beanspruchen *Juncus trifidus*, *Luzula spicata*, *Saxifraga bryoides*, *planifolia*, *Trifolium pallescens*, *Phyteuma globulariaefolium*, *Artemisia Genipi*, *laxa*, *Oxyria digyna*, *Cardamine resedifolia*, *Sedum alpestre*, *Geum reptans*, *Luzula spadicea*, *Cerastium cerastioides*, *Cardamine alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Chrysanthemum alpinum*, *Silene rupestris*, *Sempervivum arachnoideum*, *Sedum annuum*, *Saxifraga aspera*. *Calamagrostis tenella*, *Gentiana punctata*, *Saussurea alpina*, *Oreochloa disticha*, *Carex curvula*, *Lloydia serotina*, *Ligusticum simplex*, *Androsace obtusifolia*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Senecio carniolicus*, *Leontodon pyrenaicus*, *Hieracium alpinum*, *Oxytropis sericea*, *Carex frigida*, *Juncus triglumis*, *Trifolium badium*, *Eriophorum Scheuchzeri*, *Carex lagopina*, *Juncus Jacquinii*, *Anemone vernalis*, *Ajuga pyramidalis*, *Arnica montana* und *Trichophorum austriacum* kalkfreien Boden, während *Carex fuliginosa*, *Cerastium alpinum*, *Astragalus penduliflorus*, *Cortusa Matthioli* und *Carex aterrima* gleichgiltig sind.

c) Außer über kalkfreien oder sehr kalkarmen Substraten sowie Kalkschiefer und ähnlichen Gesteinen auch, jedoch seltener, über Kalk und Dolomit:

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe († bis in die obere, * bis in die untere Waldstufe):

In Gesteinfluren, auf Felsen (trocken): *Draba *carinthiaca*[1]) (K 2), †*dubia*[1])? (K 2), *fladnitzensis*[1]) (K 2), *Eritrichium nanum* (K 2).

Auf kiesig-sandigen Böden (feucht): *Salix herbacea* (1—2, K 1—2), *Alchemilla glaberrima* (1—2, K 1—2), *Soldanella pusilla* (1—2, K 2), *Gnaphalium supinum?* (1—2, K 1—2).

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

Auf Felsen: *Juniperus sabina* (1—2), **Poa nemoralis* (1—2), *Epilobium collinum* (1—2), *Hieracium amplexicaule.*

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe († bis in die obere Waldstufe):

In Matten: †*Agrostis rupestris* (2—1), †*Avenastrum versicolor*, †*Primula minima* (2—1), †*Euphrasia minima*, *Erigeron uniflorus* (2—1, K 1—2).

In Mähdern (feucht): *Festuca violacea* s. l.

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

An quelligen Stellen: **Alnus viridis* (2—1, K 1—3).

An Zäunen, in Legföhrenwäldern, Heiden: *Lonicera coerulea* (2—3).

In Borstwiesen, Matten: **Luzula sudetica*; **Gentiana Kochiana*, **Campanula barbata*, *Antennaria dioeca* (2—3).

In Triften, Heiden: *Campanula rotundifolia* (1—3), nur in der unteren Waldstufe.

Die meisten dieser Arten, z. B. *Campanula barbata*, sind über Kalk viel seltener, als über kalkarmen Gesteinen.

3. Auf rohhumusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe:

In Spalierheiden: *Loiseleuria procumbens* (3—2) in Hochmooren bis in die obere Waldstufe.

In Heiden: *Rhododendron ferrugineum* bis in die Waldstufe.

β) In der oberen Wald- bis in die Hochgebirgsstufe:

In Wäldern und Heiden: *Pinus cembra* (3—1, K 1—2), *Vaccinium vitis idaea* (3—2, K 2—3), *myrtillus* (3—2), *uliginosum* (3—2, K 3), *Calluna vulgaris* (3—2).

Die unter β genannten Erikazeen gelten allgemein als kalkfeindlich und bevorzugen auch zweifellos kalkärmste und -freie Böden in hohem Maße, wie schon ihr reichliches Auftreten in Hochmooren beweist. Wenn ich sie trotzdem hieher stelle, so geschieht es, weil sie auch über Kalkschiefer und Kalk tonangebende Bestandteile der Krummholzwälder und Heiden an der Baumgrenze und darüber sind, u. zw. die Vakzinien, vor allem *vitis idaea* in Gesellschaft des kalkholden *Rhododendron hir-*

---

[1]) Auf Kalk nach Stur (1855).

sutum und der *Arctostaphylos*-Arten, während *Calluna* bisweilen in engster Vergesellschaftung mit *Erica carnea* auftritt. Wenn auch dieses Zusammenvorkommen stets über einer mehr oder minder dichten, „isolierenden Humusschichte“ erfolgt, und es gar keinem Zweifel unterliegt, daß diese Erikazeen umso mehr überwiegen und die Kalkpflanzen verdrängen, je mächtiger und reicher an Humussäuren die „Isolierschichte“ wird, scheint es mir doch fraglich, ob sie schon von Anfang an dicht und sauer genug ist, um jeglichen Einfluß des Kalkes auszuschalten. Bis zur Lösung dieser Frage halte ich es für gerechtfertigt, diese Erikazeen hier zu belassen. *Rhododendron ferrugineum* findet sich nur sehr selten über Kalk.

Nach Kerner (1864) sind *Soldanella pusilla*, *Gnaphalium supinum*, *Agrostis rupestris* und *Primula minima* gleichgiltig, während *Draba carinthiaca*, *dubia*, *fladnitzensis*, *Salix herbacea*, *Alchemilla glaberrima*, *Avenastrum versicolor*, *Euphrasia minima*, *Erigeron uniflorus*, *Alnus viridis*, *Campanula barbata*, *Rhododendron ferrugineum*, *Loiseleuria procumbens*, *Pinus cembra*, *Vaccinium vitis idaea* und *uliginosum* kalkfreie Unterlage bevorzugen und *Eritrichium nanum* nur über kalkhältiger gedeiht.

II. Vorwiegend oder nur über Gesteinen von mittlerem Kalkgehalt, wie Kalkschiefer, oder sonstigen Böden von ähnlich großem Kalkgehalt.

a) Außer über Kalkschiefer oder ähnlichen auch über kalkarmen Gesteinen.

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

In der oberen Waldstufe:

Auf Felsen, selten: *Astragalus oroboides*.

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe:

In Matten: *Tofieldia palustris* (K 3), *Oxytropis triflora*!, *Antennaria carpatica*; selten: *Gentiana tenella*!.

β) In der Waldstufe (* in der oberen, † in der unteren):

In Mähdern: **Crepis conyzifolia*.

In Triften: †*Scabiosa columbaria*.

b) Nur über Kalkschiefer oder ähnlichen Gesteinen.

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

In der Hochgebirgsstufe:

Auf Felsen (trocken), selten: *Minuartia rupestris*! (K 1—2).

Auf Grus (feucht): *Saxifraga biflora*!.

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Matten: *Dianthus glacialis* (K 1), **Oxytropis tiroliensis* (2—1, s); selten: *Gentiana prostrata*!, *nana*!, **Sweertia carinthiaca*! und vielleicht auch **Primula longiflora*? (s).

In Mähdern: *Hieracium Hoppeanum?*, selten.

β) In der Waldstufe:

In Wiesen, selten: *Orchis sambucina.*

3. Auf rohhumusreichen Böden:

In der Waldstufe:

In Wäldern, sehr selten: *Epipogon aphyllum.*

c) Außer über Kalkschiefer oder ähnlichen auch über kalkreichen Gesteinen:

In der Hochgebirgsstufe:

Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

In Matten: *Anemone baldensis* (K 2—1).

d) Außer über Kalkschiefer oder ähnlichen auch über kalkarmen und kalkreichen Gesteinen:

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe:

In Gesteinfluren, auf Felsen: *Saxifraga Rudolphiana.*

β) Von der Wald- bis in die Hochgebirgsstufe:

Auf Felsen und in Matten: *Dianthus silvester* (1—2, K 2), *Aster alpinus* (1—2, K 1).

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Matten: **Thesium alpestre* Brügg.[1]), **Astragalus australis*! (2—1, K 2), *Trimorpha alpina* (K 1—2).

Die mit Ausrufzeichen ! versehenen Arten wurden auch von Stur (1856) als Kalkschieferpflanzen bezeichnet.

Tofielda palustris, *Oxytropis triflora* und *tiroliensis*, *Gentiana tenella*, *nana* und *prostrata*, *Sweertia carinthiaca*, *Minuartia rupestris*, *Saxifraga biflora*, *Dianthus glacialis*, *Primula longiflora*, *Hieracium Hoppeanum*, *Orchis sambucina*, *Epipogon aphyllum*, *Anemone baldensis*, *Dianthus silvester* und *Thesium alpestre* sind bisher nur aus dem an Kalkschiefern und Kalken viel reicheren westlichen Teil des Lungau bekannt geworden; *Antennaria carpatica*, *Crepis conyzifolia*, *Scabiosa columbaria*, *Saxifraga Rudolphiana*, *Aster alpinus* und *Astragalus australis* sind hier viel häufiger als im kalkarmen östlichen Teile des Gebietes.

---

[1]) = *Th.* (*pratense*) *refractum* Brügg. (1886) non *Th. refractum* C. A. Mey (1841).

Nach Kerner (1864) gedeihen *Tofieldia palustris*, *Oxytropis triflora*, *Antennaria carpatica*, *Gentiana tenella*, *Crepis conyzifolia*, *Minuartia rupestris*, *Saxifraga biflora*, *Dianthus glacialis* und *Sweertia carinthiaca* auf kalkfreiem und *Anemone baldensis* auf kalkhältigem Boden, während *Gentiana prostrata*, *nana*, *Primula longiflora*, *Dianthus silvester*, *Aster alpinus*, *Astragalus australis* und *Trimorpha alpina* gleichgiltig sind.

III. Vorwiegend oder nur über Gesteinen von hohem Kalkgehalte, Kalk oder Dolomit oder anderen sehr kalkreichen Gesteinen.

a) Außer über Gesteinen von sehr großem Kalkgehalt auch über Kalkschiefer und anderen Gesteinen mittleren Kalkgehaltes und auch, jedoch seltener, über mehr oder weniger kalkarmen Substraten:

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Gesteinfluren, auf Felsen: a) Trocken: *Carex rupestris*, *Arenaria ciliata* (1—2), **Sedum atratum* (1—2), **Saxifraga oppositifolia* (K 1—2). — b) Feucht: **Ranunculus alpestris* (1—2, K 2), **Saxifraga ascendens* (1—2, K 1—2), **Pinguicula alpina* (1—2, K 1—3).

β) In der Waldstufe († nur in der oberen, * bis in die Hochgebirgsstufe):

Auf Felsen: a) Trocken: *Asplenium ruta muraria*, **Sesleria varia* (1—2), *Carex ornithopoda*, **Gypsophila repens*, **Kernera saxatilis*, *Viola rupestris* (1—2), **Veronica fruticans* (1—2), **Euphrasia salisburgensis* (1—2), **Satureja alpina* (1—2, K 1); selten: *Hieracium villosum*, *humile*?. — b) Feucht: **Asplenium viride* (1—2, K 2—3), †*Carex brachystachys*, *Moehringia muscosa* (1—2, K 1—2), *Campanula cochleariifolia* (1—2, K 1), **Aster bellidiastrum* (1—2, K 1—2).

Auf steinigen Böden (trocken): *Hieracium staticifolium*.

Auf sandigen Böden (feucht): *Equisetum variegatum* (1—2), *Blysmus compressus* (1—2), *Heleocharis pauciflora*; selten: *Catabrosa aquatica*.

Über kalkarmen Böden vermögen diese Arten zumeist nur in der Waldstufe zu gedeihen. In der Hochgebirgsstufe verlangen sie unbedingt viel Kalk und finden sich zum Teil auch nur auf Felsen, wie die beiden Farne und *Campanula cochleariifolia*, oder auf Schutt, wie *Gypsophila repens*, zum Teil aber auch auf humusreicheren Böden in Matten, wie *Veronica fruticans*, *Euphrasia salisburgensis* und *Satureja alpina*, oder in Quellfluren und Schneetälchen, wie *Pinguicula alpina* und *Aster bellidiastrum*.

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden.

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die obere, ** bis in die untere Waldstufe):

In Matten: a) Trocken: ***Dryas octopetala* (2—1, K 1—2, s), *Festuca pumila*, *Elyna myosuroides* (2—1), ***Carex capillaris*; *Chamaeorchis alpina* (K 2—3); ***Biscutella laevigata* (K 1—2), *Helianthemum alpestre* (2—1, K 2), **Astragalus alpinus*, **Veronica aphylla* (2—1, K 1—2), *Gentiana nivalis*, *Hieracium piliferum*. — b) Feucht: *Salix* **Jacquinii*, **reticulata*; *Carex nigra*; **Soldanella alpina*.

Carex capillaris findet sich in der Waldstufe auch auf Sumpfwiesen, *Salix reticulata* über kalkarmen Gesteinen nur auf feuchter Unterlage, über kalkreichen auch auf relativ trockener.

In Quellfluren und feuchten Gebüschen: *Salix hastata* (K 1), **Carex ferruginea*, *Arabis Jacquinii* (2—1), *Gentiana bavarica*.

In Mähdern: **Festuca norica*, *Pedicularis rostrato-spicata*, *foliosa*, *Hieracium valdepilosum*.

β) In der Waldstufe († nur in der oberen, * bis in die Hochgebirgsstufe):

In Schluchtwäldern: *Lonicera alpigena*, *Dryopteris Robertiana* (2—1), *Listera ovata*, *Cardamine enneaphyllos*.

In Karfluren: *Aconitum rostratum*, †*Epilobium alpestre*, *Gentiana asclepiadea*, *Adenostyles glabra*.

In Mähdern: *Scabiosa lucida*, *Crepis alpestris* (2—1, K 1).

In Fettwiesen: †*Senecio subalpinus* (K 1—2).

In Wiesen: *Botrychium lunaria*, *Cynosurus cristatus*, *Platanthera bifolia*, *Pimpinella maior*, *Plantago lanceolata*, *Gentiana verna*.

In Triften: *Anthyllis affinis*, *Alectorolophus angustifolius*.

An quelligen Stellen: *Carex paniculata*, *Tofieldia calyculata*, letztere auch in *Erica*-Heiden usw.

3. Auf rohhumusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die obere Waldstufe):

In Spalierheiden: **Arctous alpina*, *Arctostaphylos uva ursi* (3—2, K 2—3).

Arctous ist in höherem Grade kalkhold als *Arctostaphylos*.

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

In Legföhrengehölzen: **Pinus montana* (3—1, K 1—3), in Hochmooren bis in die untere Waldstufe.

In Nadelwäldern: *Polygala chamaebuxus* (3—1, K 2—3), *Corallorrhiza trifida*.

In Heiden: *Erica carnea* (3—2, K 3).

Erstere auch in Heiden usw. *Erica carnea* gedeiht mit größter Vorliebe über Kalk und nur sehr selten über kalkarmem Schiefer.

Von den Arten der Gruppe IIIa sind *Salix hastata*, *Pedicularis foliosa* und *Crepis alpestris* nur im kalkreichen westlichen Teile des

Gebietes zuhause, alle übrigen in diesem häufiger, als im kalkärmeren östlichen. Die kalkarmen Gesteine, die ihnen zur Unterlage dienen, bedürfen noch einer quantitativen Analyse in bezug auf ihren Gehalt an CaO-Silikaten. Die meisten Arten scheinen nur dann aufzutreten, wenn dieser, wie vor allem auf Hornblendegneis, entsprechend groß ist.

Nach Kerner (1864) sind *Sedum atratum*, *Saxifraga oppositifolia*, *Pinguicula alpina*, *Gypsophila repens*, *Satureja alpina*, *Asplenium viride*, *Moehringia muscosa*, *Carex capillaris*, *Chamaeorchis alpina*, *Biscutella laevigata*, *Gentiana nivalis*, *Salix reticulata*, *Carex nigra*, *Soldanella alpina*, *Carex ferruginea*, *Gentiana bavarica*, *Adenostyles glabra*, *Senecio subalpinus*, *Gentiana verna*, *Arctous alpina*, *Arctostaphylos uva ursi* und *Pinus montana* gleichgiltig; *Arenaria ciliata*, *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga ascendens*, *Kernera saxatilis*, *Veronica fruticans*, *Euphrasia salisburgensis*, *Hieracium villosum*, *humile*, *Carex brachystachys*, *Campanula cochleariifolia*, *Aster bellidiastrum*, *Dryas octopetala*, *Festuca pumila*, *Helianthemum alpestre*, *Veronica aphylla*, *Salix Jacquinii*, *Arabis Jacquinii*, *Lonicera alpigena*, *Scabiosa lucida*, *Crepis alpestris*, *Tofieldia calyculata*, *Polygala chamaebuxus* und *Erica carnea* brauchen kalkhältigen, *Elyna myosuroides*, *Astragalus alpinus* und *Salix hastata* aber kalkfreien Boden.

b) Außer über Gesteinen von sehr großem Kalkgehalt auch über Kalkschiefer oder anderen Unterlagen von ähnlichem Reichtum an Kalk:

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Gesteinfluren, auf Felsen: a) Trocken: **Festuca alpina*, **Carex firma* (K 2), *ornithopoda* subsp. *elongata*, **Silene acaulis* subsp. *longiscapa* (1—2, K 2), *Draba Hoppeana* (1—2, K 2), **Saxifraga caesia*, **Achillea clavenae* (1—2, K 1). — b) Feucht: **Arabis pumila*.

Carex firma und *Saxifraga caesia* wachsen weit häufiger über Kalk als über Kalkschiefer.

Auf Schutt oder Grus: a) Trocken: **Trisetum distichophyllum*, *Poa minor*. — b) Feucht: **Moehringia ciliata* (s), **Hutchinsia alpina* (s).

Auf kiesig-sandigen Böden (feucht): *Luzula glabrata* (1—2), *Rumex nivalis*, *Arabis coerulea*, **Gnaphalium Hoppeanum* (1—2), **Achillea atrata* (s), **Chrysanthemum atratum* (s).

Die Abgrenzung dieser drei Kategorien ist durchaus keine scharfe, indem sich Arten der Felsen, wie *Arabis pumila*, und des Schuttes, wie *Hutchinsia alpina*, auch auf kiesig-sandigen Böden, solche der letzteren, wie *Achillea atrata* und *Chrysanthemum atratum*, auch auf Schutt und Grus finden usw. Der Umstand, daß manche dieser Arten auch — herabgeschwemmt — im Kiese und Sande der Bäche in der Waldstufe vorzüglich gedeihen, bezeugt ihre weitgehende edaphische Bedingtheit.

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

Auf Felsen: a) Trocken: *Teucrium montanum*; selten: *Hieracium bupleuroides.* — b) Feucht: **Saxifraga mutata.*

Auf steinig-sandigen Böden: *Hieracium florentinum*; selten: *Equisetum hiemale.*

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die obere, ** bis in die untere Waldstufe):

In Matten: **Kobresia bipartita, Carex approximata*; *Helianthemum nitidum, Potentilla dubia, *Crantzii, *Anthyllis alpestris, *Pedicularis rostrato-capitata, Gentiana Clusii, anisodonta, Galium baldense* (2—1), ***Erigeron polymorphus* (2—1), *Homogyne discolor* (K 2—3), ***Hieracium villosiceps* (2—1); selten: *Heliosperma alpestre* (K 1—2).

In Mähdern: **Phleum Michelii, *Festuca pulchella, *Gymnadenia odoratissima, Astragalus frigidus, Gentiana pannonica, Carduus viridis.*

An quelligen Stellen: **Salix arbuscula* (K 1—2), **Campanula pulla*; letztere viel häufiger über Kalk.

β) In der Waldstufe (* in der oberen, ** in der unteren, † bis in die Hochgebirgsstufe):

In Karfluren: **Valeriana montana, *Crepis blattarioides.*

In Mähdern: *Calamagrostis varia.*

In Wiesen und Weiden: ***Orchis ustulata, **Herminium monorchis, Polygala amarella, Gentiana ciliata, †Phyteuma orbiculare, Bellis perennis.*

An quelligen Stellen: **Salix Mielichhoferi, *glabra* (2, K 1); *Carex flacca*; **†Ranunculus aconitifolius*; **†Cystopteris montana.*

Salix glabra ist über Kalkschiefer viel seltener als über Kalk, *Carex flacca* bevorzugt auch trockene Stellen, wie *Erica*-Heiden usw.

An Flußufern: ***Salix incana.*

In Triften: *Koeleria pyramidata, Arabis alpestris* (2—1, K 1—2).

3. Auf rohhumusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe, bis in die Waldstufe:

In Legföhrenwäldern und Heiden: *Rhododendron hirsutum* (3—2, K 3).

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

In Wäldern: *Goodyera repens, Neottia nidus avis, Monotropa glabra.*

In Heiden: *Helleborine atropurpurea* (3—2), **Pirola rotundifolia* ?

Die unter IIIb namhaft gemachten Arten sind entweder nur im kalkreichen westlichen Teil des Lungau zu finden oder doch dort viel häufiger, als im kalkarmen östlichen. Eine bemerkenswerte Ausnahme ist jedoch *Heliosperma alpestre*, das nur im östlichen Lungau vorkommt.

Nach Kerner (1864) beanspruchen kalkhältigen Boden: *Carex firma, Saxifraga caesia, Achillea clavenae, Arabis pumila, Trisetum distichophyllum, Moehringia ciliata, Hutchinsia alpina, Chrysanthemum atratum, Teucrium montanum, Hieracium bupleuroides, Saxifraga mutata, Potentilla dubia, Pedicularis rostrato-capitata, Gentiana Clusii, Homogyne discolor, Heliosperma alpestre, Gymnadenia odoratissima, Campanula pulla, Crepis blattarioides, Herminium monorchis, Phyteuma orbiculare, Salix glabra* und *Rhododendron hirsutum*; kieselhältigen: *Draba Hoppeana, Kobresia bipartita* und *Potentilla Crantzii* und sind gleichgiltig: *Poa minor, Arabis coerulea, Achillea atrata, Phleum Michelii, Festuca pulchella, Astragalus frigidus, Gentiana pannonica, Salix arbuscula, Valeriana montana, Ranunculus aconitifolius* und *Arabis alpestris*.

c) Nur über sehr kalkreichen Substraten:

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Gesteinfluren, auf Felsen: a) Trocken: *Carex ornithopodioides*, **mucronata* (K 2), *Minuartia aretioides* (K 1—2), *Draba tomentosa* (K 2), *Saxifraga *Burseriana, aphylla, Potentilla Clusiana* (K 1—2), *Pedicularis rosea* (1—2), **Valeriana saxatilis, Crepis terglouensis*; selten: *Draba Sauteri* (K 2), *aizoides* (K 2) und var. *hispidula, Primula Clusiana* (K 1—2), *Gentiana Favrati*. — b) Feucht: *Cystopteris regia* (K 2—3).

Auf Schutt oder Grus (trocken): *Silene venosa* subsp. *alpina, Papaver Sendtneri, Valeriana supina, Crepis Jacquinii*.

Auf kiesig-sandigen Böden (feucht): *Leontodon montanus*; selten: *Soldanella austriaca*.

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

Auf Felsen (trocken): *Globularia cordifolia* (1—2), *Anthericum ramosum* (1—2), *Potentilla caulescens* (K 1—2), **Primula auricula, Buphthalmum salicifolium* (1—2, K 1—2), *Leontodon incanus* (K 1—2); selten: *Cotoneaster tomentosa*; *Poa caesia*; *Allium carinatum*; *Centaurea alpestris*.

Auf Schutt und Grus: a) Trocken: *Poa cenisia* (K 1—2), selten. — b) Feucht: *Petasites niveus*.

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die Waldstufe):

In Matten: *Juncus monanthos*, *Ranunculus hybridus*, *Hieracium glabratum*, *dentatum*; selten: *Festuca rupicaprina*, *Polygala alpestris*, *subamara*.

In Mähdern, selten: *Avenastrum Parlatorei*, **Heracleum austriacum* (2—3), *Crepis montana*.

β) In der Waldstufe († nur in der unteren, †† nur in der oberen, * bis in die Hochgebirgsstufe):

In Mähdern: *Hippocrepis comosa* (K 1—2), *Stachys Jacquinii*; selten: ††*Chrysanthemum corymbosum*, ††*Cirsium carniolicum*.

In Fichtenwäldern: *Lysimachia nemorum*; selten: †*Carex silvatica*, †*Helleborine latifolia*? †*Anemone trifolia*?, ††*Saxifraga cuneifolia*.

3. Auf rohhumusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe, bis in die obere Waldstufe:

In Heiden: *Rhodothamnus chamaecistus* (3—1, K 2—3), *Globularia nudicaulis* (3—2).

β) In der oberen Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

In Legföhrenwäldern: *Sorbus chamaemespilus*, **Senecio abrotanifolius* (3—1, K 1—2); selten **Anemone alpina* subsp. *myrrhidifolia*.

Mit Ausnahme von *Chrysanthemum corymbosum* und *Cirsium carniolicum*, die nur in der Stangalpe vorkommen, finden sich die unter III c aufgezählten Pflanzen größtenteils nur im kalkreichen westlichen Teile des Lungau oder sind doch, wie *Valeriana saxatilis*, *Gnaphalium Hoppeanum* und *Buphthalmum salicifolium*, dort viel häufiger als im kalkärmeren östlichen.

Nach Kerner (1864) verlangen *Carex mucronata*, *Minuartia aretioides*, *Draba tomentosa*, *Saxifraga Burseriana*, *Potentilla Clusiana*, *Valeriana saxatilis*, *supina*, *Crepis terglouensis*, *Draba Sauteri*, *aizoides*, *Primula Clusiana*, *auricula*, *Cystopteris regia*, *Globularia cordifolia*, *nudicaulis*, *Potentilla caulescens*, *Buphthalmum salicifolium*, *Leontodon incanus*, *Poa cenisia*, *Petasites niveus*, *Juncus monanthos*, *Ranunculus hybridus*, *Hieracium dentatum*, *Avenastrum Parlatorei*, *Heracleum austriacum*, *Hippocrepis comosa*, *Stachys Jacquinii*, *Sorbus chamaemespilus*, *Rhodothamnus chamaecistus* und *Anemone trifolia* kalkhältigen Boden, während *Saxifraga aphylla*, *Leontodon montanus* und *Senecio abrotanifolius* sich gleichgiltig verhalten.

B) Indifferente, das sind Arten, die mit gleicher Vorliebe über Gesteinen aller Kategorien vegetieren.

1. Auf ausgesprochen mineralischen, humusarmen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (* bis in die untere, ** bis in die obere Waldstufe):

In Gesteinfluren, auf Felsen: a) Trocken: *Trisetum spicatum* (1—2. K 1—2); *Minuartia Gerardi* (1—2), *sedoides* (1—2, K 2), *Cerastium uniflorum*, *Saxifraga* ***moschata* (s), (K 2), **aizoon*, ***Leontopodium alpinum.* — b) Feucht: *Sesleria ovata* (K 2), ***Sedum roseum* (K 1—2), *Doronicum glaciale.*

Auf Schutt oder Grus (feucht): **Arabis alpina* (s), **Linaria alpina* (s).

Auf kiesig-sandigen Böden (feucht): *Saxifraga androsacea* (1—2, K 3), *Veronica alpina* (1—2).

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

Auf Felsen: a) Trocken: *Cotoneaster integerrima* (1—2), *Amelanchier ovalis* (1—2); *Asplenium trichomanes*; *Allium montanum*; *Dianthus carthusianorum* (1—2, K 2), **Thalictrum saxatile* (1—2), *Laserpitium latifolium* (1—2), *Sedum album*, *dasyphyllum*, **Sempervivum arenarium*, *Senecio doronicum* (1—2, K 2). — b) Feucht: **Cystopteris fragilis*; *Clematis alpina* (1—3), *Heliosperma quadrifidum* (1—2, K 2).

Auf Schutt und Grus (feucht): **Rumex scutatus.*

Auf kiesig-sandigen Böden (feucht): **Sagina saginoides.*

2. Auf mehr oder weniger humusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe († bis in die obere, * bis in die untere Waldstufe):

In Matten: a) Trocken: *Salix serpyllifolia* (2—1); **Selaginella selaginoides* (K 2—3); *Agrostis alpina*, *Festuca dura*; *Nigritella nigra*; *Polygonum viviparum*, **Anemone alpina* subsp. *alpicola*, **Potentilla aurea*, *Armeria alpina*, *Myosotis alpestris*, *Pedicularis Portenschlagii*, *verticillata*, †*Thymus Trachselianus*, *Gentiana brachyphylla*, *rhaetica* subsp. *Kerneri*, **Homogyne alpina* (2—3). — b) Feucht: *Salix retusa* (2—1, K 1—2).

In Mähdern und Wiesen: *Carex atrata*, †*sempervirens*, *Gymnadenia albida*, *Coeloglossum viride*; *Thesium alpinum*, *Hedysarum obscurum*, *Alectorolophus lanceolatus* (K 2—3), *Galium anisophyllum*; selten: *Allium victorialis.*

In Fettmatten: †*Phleum alpinum*, **Poa alpina* (2—1, K 1); *Cerastium angustifolium*, †*Aconitum tauricum*, *Ranunculus montanus* (K 1—2), *Geum montanum*, **Ligusticum mutellina*, **Pedicularis recutita*, *Cirsium spinosissimum*, *Taraxacum alpinum*, †*Crepis aurea.*

In Quellfluren: *Allium foliosum*; **Viola biflora*, *Saxifraga †stellaris*, **aizoides*, *Epilobium †alsinefolium*, *anagallidifolium* (K 1—2), *†Bartschia alpina.*

β) In der Waldstufe († nur in der oberen Waldstufe, * bis in die Hochgebirgsstufe):

In Mähdern und Wiesen: **Anthoxanthum odoratum*; **Euphrasia versicolor*, **Campanula Scheuchzeri*, *†Hieracium aurantiacum.*

In Fettwiesen: *Rumex alpinus*, *Gnaphalium norvegicum.*

In feuchten Wiesen: *Orchis latifolia.*

In Karfluren: *Athyrium alpestre*, *†Polystichum lonchitis*, *Polygonatum verticillatum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Valeriana tripteris* (2—1, K 1—2), *Adenostyles alliariae*, *Carduus defloratus* (2—1).

An Bachufern: *Salix grandifolia* (2—1).

In Gebüschen, Legföhrenwäldern: *Rubus saxatilis* (2—3).

3. Auf rohhumusreichen Böden:

α) In der Hochgebirgsstufe (bis in die obere Waldstufe):

In Zwergstrauchheiden: *Juniperus nana* (3—2, K 2).

β) In der Waldstufe (* bis in die Hochgebirgsstufe):

In Nadelwäldern und Heiden: *Picea excelsa*; *Melampyrum silvaticum.*

Einzelne der unter B zusammengefaßten Arten, wie *Leontopodium alpinum*, *Saxifraga aizoon*, *androsacea*, *Sedum album*, *Heliosperma quadrifidum*, *Carex atrata*, *Coeloglossum viride*, *Orchis latifolia* und *Rubus saxatilis*, zeigen immerhin eine gewisse Vorliebe für Kalk — manche, wie letzterer und *Senecio doronicum*, steigen über diesem höher nach aufwärts als über kalkarmen Gesteinen — und nähern sich hiedurch den unter A IIIa aufgezählten. Mit Ausnahme der auf den westlichen Teil des Gebietes beschränkten *Allium montanum*, *Senecio doronicum* und *Allium victorialis* sind alle Arten in diesem mehr oder weniger gleichmäßig verbreitet. Von den hier nicht namhaft gemachten Arten der Waldstufe gehören die allermeisten in unsere Gruppe B.

Nach Kerner (1864) sind *Minuartia Gerardi*, *sedoides*, *Leontopodium alpinum*, *Sesleria ovata*, *Sedum roseum*, *Arabis alpina*, *Linaria alpina*, *Saxifraga androsacea*, *Veronica alpina*, *Sedum dasyphyllum*, *Senecio doronicum*, *Heliosperma quadrifidum*, *Sagina saginoides*, *Selaginella selaginoides*, *Agrostis alpina*, *Nigritella nigra*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla aurea*, *Armeria alpina*, *Myosotis alpestris*, *Gentiana brachyphylla*, *Homogyne alpina*, *Salix retusa*, *Carex atrata*, *sempervirens*, *Thesium alpinum*, *Hedysarum obscurum*, *Alectorolophus lanceolatus*, *Allium victorialis*, *Phleum alpinum*, *Geum montanum*, *Ligusticum* *mutellina*, *Cirsium spinosissimum*, *Crepis aurea*, *Allium foliosum*, *Viola biflora*, *Saxifraga stellaris*, *aizoides*, *Epilobium alsinefolium*, *anagallidifolium*, *Bartschia alpina*, *Hieracium aurantiacum*, *Rumex alpinus*, *Polystichum lonchitis*, *Saxifraga rotundifolia*, *Valeriana tripteris* und *Juniperus nana* dem Kalkgehalte des Bodens gegenüber gleichgiltig; *Trisetum spicatum* und *Salix serpyllifolia* beanspruchen kalkfreie, *Saxifraga moschata*, *aizoon*, *Rumex scutatus*, *Pedicularis verticillata*, *Poa alpina*, *Ranunculus montanus*, *Adenostyles alliariae* und *Rubus saxatilis* kalkhältige Unterlage.

Wie aus den in der vorangehenden Aufzählung angewendeten Fragezeichen hervorgeht, bin ich mir über die Zugehörigkeit einiger Arten noch nicht ganz im klaren. Aber auch von manchen der ohne solches belassenen wird es sich vielleicht herausstellen, daß sie in eine andere Gruppe gehören, wenn einmal zu umfassenderen, vergleichend-qualitativen Bodenanalysen, genaueren quantitativen Bestimmungen ihres Kalkgehaltes usw. auch eingehendere vergleichende Untersuchungen über die Wurzeltiefe der einzelnen Arten kommen werden, woraus erst zu ersehen sein wird, welche Schichten der Unterlage tatsächlich ausgenützt werden. Derartige Forschungen und eine noch gründlichere Feststellung der Verbreitung der Sippen werden wohl zur Erkenntnis führen, daß noch manche der hier als Spezialisten angeführten Arten weniger weitgehend spezialisiert sind, und vielleicht auch umgekehrt einzelne der als indifferent bezeichneten zu den Spezialisten gehören. Infolgedessen sind die nun folgenden Zahlenangaben nur als annähernde und provisorische Werte aufzufassen. Auch die Zahl und Umgrenzung der Gruppen steht nicht ein- für allemal fest. So wird sich vielleicht neben der Vegetation der Gesteine mittleren Kalkgehaltes, wie Kalkschiefer, und der der kalkfreien, wie Quarzit, eine intermediäre über kalkarmen, wie Hornblendegneis, unterscheiden lassen.

Es wachsen im Lungau von den aufgezählten Arten:

A. Spezialisten:

I. Auf kalkarmen Gesteinen, u. zw.

a) nur auf solchen:	in der Hochgebirgsstufe	30	77
	in der Waldstufe	47	
b) auch auf Kalkschiefer:	in der Hochgebirgsstufe	45	62
	in der Waldstufe	17	
c) auch auf Kalkschiefer u. Kalk:	in der Hochgebirgsstufe	16	32
	in der Waldstufe	16	
	Summe	171	

II. Auf Kalkschiefer, u. zw.

a) auch auf kalkarmen Gesteinen:	in der Hochgebirgsstufe	4	7
	in der Waldstufe	3	
b) nur auf Kalkschiefer:	in der Hochgebirgsstufe	9	11
	in der Waldstufe	2	
c) auch auf Kalk:	in der Hochgebirgsstufe	1	1
d) auch auf kalkarmen Gesteinen und Kalk:	in der Hochgebirgsstufe	4	6
	in der Waldstufe	2	
	Summe	25	

III. Auf Kalk, u. zw.

a) auch auf Kalkschiefer und kalkarmen Gesteinen:	in der Hochgebirgsstufe	32	78
	in der Waldstufe	46	
b) auch auf Kalkschiefer:	in der Hochgebirgsstufe	41	68
	in der Waldstufe	27	
c) nur auf Kalk:	in der Hochgebirgsstufe	33	57
	in der Waldstufe	24	
	Summe	203	

B. Indifferente:	in der Hochgebirgsstufe	59
	in der Waldstufe	34 +
	Summe	93 +

Die etwa 700 nicht aufgezählten Arten gehören insgesamt der Waldstufe an, von der aus manche in die Hochgebirgsstufe ansteigen, und in überwiegender Mehrheit zu den Indifferenten. Von den verzeichneten wachsen in ihrer Gesamtheit

auf kalkarmen Gesteinen:	in der Hochgebirgsstufe	190	355
	in der Waldstufe	165	
auf Kalkschiefer:	in der Hochgebirgsstufe	211	358
	in der Waldstufe	147	
auf Kalk:	in der Hochgebirgsstufe	186	335
	in der Waldstufe	149	

Daraus ergibt sich, daß in der Hochgebirgsstufe, deren Verhältnisse allein zu einem ernstlichen Vergleiche in Betracht kommen, die Flora über kalkarmen und kalkreichen Gesteinen annähernd gleich viele

Arten zählt, die über Kalkschiefer aber um ungefähr 11, bzw. 13% reicher ist, was ihrem Mischcharakter entspricht. In der Waldstufe ist die Überlegenheit der kalkarmen Gesteine eine Folge der Beschränkung der Arten der Hochmoore auf diese.

Die Pflanzendecke des Kalkschiefers ist übrigens nicht nur in floristischer Hinsicht, durch die Anzahl und systematische Zugehörigkeit der Sippen, sondern auch in soziologischer, durch die Zusammensetzung und Physiognomie der Assoziationen von der der kalkarmen und kalkreichen Gesteine, u. zw. in der Hochgebirgsstufe mehr als in der Waldstufe, verschieden[1]. Die Vegetation seiner Gesteinfluren und Felsen nimmt eine Art Mittelstellung ein zwischen der analogen dieser beiden Gesteinsarten. In den Schneetälchen wächst *Rumex nivalis* neben *Oxyria digyna*, *Arabis coerulea* neben *Cardamine alpina* usw. Grasfluren überwiegen über die Heideassoziationen. Die Matten verhalten sich bis zu einem gewissen Grade intermediär mit Überwiegen von mehr oder weniger kalkfreundlichen Typen. *Dryas octopetala*, *Salix reticulata*, *Carex capillaris* usw. sind in ihnen sehr häufig, während die kieselholden *Festuca varia* und *Carex curvula* ebenso wie die kalkbedürftige *C. firma* neben vielen anderen extremen Spezialisten fehlen oder doch sehr in den Hintergrund treten. In den Heidegenossenschaften spielt — wie über Kalk — *Rhododendron hirsutum* eine dominierende Rolle, dagegen fehlt der kalkholde *Rhodothamnus chamaecistus* und ist die gleichfalls Kalk beanspruchende *Erica carnea* gleich dem kalkmeidenden *Rhododendron ferrugineum* eine seltene Erscheinung. In den Spalierheiden sind, auch wie über Kalk, Strauchflechten viel seltener als über Urgesteinen. Auffallend ist auch das sehr spärliche Vorkommen der *Pinus montana* auf Kalkschiefer, einer Sippe, die für die trockenen Kalkhalden ebenso bezeichnend ist, wie für viele Hochmoore über kalkarmen Böden, denen allein diese Formation in typischer Ausbildung eigen ist.

---

[1] Artlisten der Assoziationen können leider wegen Raummangels nicht gebracht werden.

(Schluß folgt.)

Über ebene Gabelsysteme von $\mathfrak{B}_{a,p}$-Charakter bei einigen *Calyptranthes*-Arten.

Von **Dr. Rudolf Wagner** (Wien).

Dekussierte Sympodialsysteme kommen bei Vertretern verschiedenster Familien dadurch zustande, daß Sprosse mit Infloreszenzen abschließen und aus den Achseln eines vorhergehenden Laubblattpaares sich die Innovationen entwickeln; derlei kann man bei vielen Gehölzen aus den Familien der Rubiaceen, Apocynaceen, Acanthaceen, Staphyleaceen, Hippocastanaceen beobachten, um nur einige Familien anzuführen. Entwickeln sich die Sprosse nur in den Achseln eines bestimmten Blattes, so kommen Mediansysteme zustande, wie sie in der Gattung *Scolosanthus* vor einigen Jahren nachgewiesen wurden, ebenso bei *Crossandra*; merkwürdige derartige Fälle kommen auch bei einigen *Tabernaemontana*-Arten aus der Verwandtschaft der in Britisch-Guyana wachsenden *T. rupicola* Bth. vor, wo $\mathfrak{B}$-Sympodien von 19 und mehr Sproßgenerationen festzustellen sind.

Soweit ich das Material überblicke, scheinen Fälle nicht bekannt zu sein, wo trotz axillärer Blütenstände dekussierte Systeme sich bilden; das geschieht aber bei einer Reihe von Myrtaceen verschiedener Gattungen dadurch, daß die Sproßspitze abstirbt und aus den Blattachseln sich die Innovationen bilden. In der Mehrzahl der Fälle wird man Gabelsysteme finden, welche sich im Raume entwickeln, dadurch eben, daß nicht allein Medianblätter, sondern auch transversale die Träger der weiteren Abzweigungen darstellen; solche Fälle finden wir z. B. bei Vertretern der Gattungen *Blepharocalyx*, *Gomidesia* und namentlich schön bei *Calyptranthes*-Arten. In dieser letzteren Gattung gibt es nun einige Arten, bei welchen die schuppenförmigen Vorblätter die Blütenstände stützen und das erste, laubige Medianblattpaar die Gabelung produziert, so daß durch eine Reihe von Sproßgenerationen hindurch sämtliche Laubblattmedianen einer Ebene angehören, bis dann und wann einmal ein Sproß, durch einige Knoten monopodial weiterwachsend, die ebene Entwicklung stört, wie wir das auch bei manchen Anonaceen kennen, deren $\frac{1}{2}$-Stellung bei adossiertem Vorblatt dann und wann durch transversale Anschlüsse gestört wird.

Als Beispiel eines solchen ebenen Systems mag die Analyse eines Zweiges von *Calyptranthes pulchella* DC. var. *grandiflora* Berg folgen, den Joseph Dalton Hooker 1838 auf Jamaica gepflückt hat. Sämtliche bestimmbaren Sprosse sind hier $\mathfrak{B}$-Sprosse.

Ein ähnliches Bild bietet die Analyse eines Zweiges von *C. paraguayensis* Barb. Rodr., außerdem sind mir solche Gabelsysteme bekannt von *C. Martiusiana* DC. aus Rio de Janeiro, *C. pendula* Berg aus Oaxaca in Mexico, *C. mutabilis* Berg aus Brasilien und vor allem von *C. Pohliana* Berg, gleichfalls von dort, bei welcher die Mediangabelungen durch 11 Generationen festzustellen sind.

Aus technischen Gründen mußte auf die Verwendung von Klammern bei der unten mitgeteilten Tabelle verzichtet werden, wodurch die Übersichtlichkeit vielleicht etwas leidet.

$\mathfrak{Y}_2$	$\mathfrak{B}_{a_3}$	$\mathfrak{B}_{a_4}$	$\mathfrak{B}_{a_5}$	$\mathfrak{B}_{a_6}$	$\mathfrak{B}_{a_7}$	$\mathfrak{B}_{a_8}$	$\mathfrak{B}_{a_9}$		
"	"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_9}$		
"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_8}$	verkümmert		
"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_7}$	$\mathfrak{B}_{a_8}$	$\mathfrak{B}_{a_9}$	Knospe	
"	"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_9}$	"	
"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_8}$	$\mathfrak{B}_{a_9}$	"	
"	"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_9}$	"	
"	"	$\mathfrak{B}_{p_4}$	"	"	$\mathfrak{B}_{a_7}$	Knospe			
"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_7}$	"			
"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_6}$	$\mathfrak{B}_{a_7}$	$\mathfrak{B}_{a_8}$	$\mathfrak{B}_{a_9}$	$\mathfrak{A}_{s_{10}}$	Infl.
"	"	"	"	"	"	"		$\mathfrak{A}_{d_{10}}$	"
"	"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_9}$	$\mathfrak{A}_{s_{10}}$	"
"	"	"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{A}_{d_{10}}$	"
"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_8}$	$\mathfrak{B}_{a_9}$	$\mathfrak{A}_{s_{10}}$	"
"	"	"	"	"	"	"		$\mathfrak{A}_{d_{10}}$	"
"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_5}$	oberhalb 𝔟 verkümmert.					
"	$\mathfrak{B}_{p_3}$	$\mathfrak{B}_{a_4}$	$\mathfrak{B}_{a_5}$	Laubsproß bis 𝔡					
"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_5}$	$\mathfrak{B}_{a_6}$	$\mathfrak{B}_{a_7}$	$\mathfrak{B}_{a_8}$	$\mathfrak{B}_{a_9}$		
"	"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_9}$		
"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_8}$	$\mathfrak{B}_{a_9}$		
"	"	"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_9}$		
"	"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_7}$	$\mathfrak{B}_{p_8}$			
"	"	"	"	$\mathfrak{B}_{p_6}$	Laubsproß bis c.				

Für die Flora Bulgariens neue und seltene Pflanzen.

Von **N. Stojanov** und **B. Stefanov** (Sofia).

Aira capillaris Host var. *ambigua* Not. Strandja, an Felsen bei dem Dorfe Kosti.

Poa caesia Sm. An Felsen bei Sara-Gjol (Rila) und Resnovete (Vitoša).

Festuca Lachenalii Spenn. var. *mutica* Asch. et Graebn. Strandja, an Felsen bei Kosti.

Scirpus triqueter L. Auf Sand am Meeresstrande bei Mesemvria.

Schoenus nigricans L. Auf Sand am Meeresstrande bei Burgas.

Carex prolixa Fries. An dem Sumpfe bei Dragoman.

Allium nigrum L. Auf Ackerfeldern bei Nova Machla (Bezirk Philippopel), gesammelt von Stříbrny. Bis jetzt nur am Ali-Botuš in Ost-Mazedonien gefunden.

— *Cyrilli* Ten. Am Rande der Ackerfelder bei dem Dorfe Poturnak (Strandja).

Nectaroscordum siculum Ucria var. *Dioscoridis* Richt. In schattigen Wäldern bei Küprija (Strandja). Innerhalb der Grenzen Bulgariens nur für die Umgebung von Varna bekannt (Davidov).

Tulipa australis Lev. An den Hügeln Bakardjik bei Jambol. Diese Art scheint in Bulgarien ziemlich weit verbreitet zu sein, wird aber öfters mit *T. silvestris* verwechselt, zu der sie auch Übergangsformen bildet.

Scilla bithynica Boiss. (*S. Radkae* Davidov, in Magyar Botanikai Lapok, 1905.) In schattigen Uferwäldern an dem Flusse Kargana, südlich von Sozopol.

Ornithogalum Wiedemanni Boiss. An dem Strandja-Gebirge, in Gebüschen bei Malko-Tirnovo und Siva.

Gladiolus paluster Gaud. Ali-Botuš, an grasigen Stellen auf Čengene-Kale (1300 m).

Orchis provincialis Balb. Strandja, in Gebüschen bei Kosti und nördlich von Pergopla.

Salix retusa L. Auf Felsen des Gipfels Ibar (2500 m) an dem Rila-Gebirge und auf dem Sinanica-Gipfel an dem Pirin.

Moenchia quaternella Ehrh. An feuchtem Lehmboden bei Poda, südlich von Burgas; selten.

Arenaria graeca Boiss. Auf Felsen in der Schlucht Jundol (Rhodopen).

Anemone pavonina Lam. (*A. fulgens* Gay) *typica*. In Gebüschen und lichten Wäldern bei Küprija und Siva (Strandja).

Anemone pavonina Lam. var. *purpureo-violacea* Boiss. Südlich von Burgas und überall an dem Strandja-Gebirge. Hieher gehören auch die Pflanzen von Chaskovo in dem Herbarium Georgievs.

Ranunculus chaerophyllus L. (*R. peloponnesiacus* Boiss.). In Gebüschen und auf Wiesen südlich von Burgas und bei Malko-Tirnovo.

Epimedium pubigerum Mor. et Dec. In schattigen Wäldern bei Urgari und nördlich von Pergopla, an dem Strandja-Gebirge.

Cardamine pratensis L. var. *dentata* Koch. Auf feuchten und schattigen Stellen bei Kuprija, Urgari und Kosti, an dem Strandja-Gebirge.

Prunus laurocerasus L. In tiefen, von *Fagus orientalis* bewaldeten Schluchten bei Kosti an dem Strandja-Gebirge in Gesellschaft von *Rhododendron ponticum*, *Daphne pontica*, *Ilex aquifolium* und *Ruscus hypoglossum*. Bis jetzt war diese Pflanze in Bulgarien nur von dem Šipka- und Gabrovo-Balkan bekannt.

Hymenocarpus circinatus (L.) Sav. In Gebüschen südlich von Sozopol.

Astragalus testiculatus Pall. Auf Kalkfelsen am Čepan bei Dragoman.

— *pubiflorus* DC. Auf Kalkfelsen bei dem Dorfe Malo-Malovo (Bezirk Sofia). Bis jetzt nur für Ostbulgarien angegeben (Davidov).

— *australis* (L.) Lam. (*Phaca australis* L.). Auf Felsen bei Edi-Gjol (2500 m) an dem Rila-Gebirge.

Vicia hybrida L. In Gebüschen und Weingärten bei Sozopol.

— *Barbazitae* Ten. In Gebüschen und lichten Wäldern; verbreitet an dem Strandja-Gebirge und bei Sozopol. Bis jetzt nur an dem Belasica-Gebirge gefunden.

Ervum lenticula (Schreb.) Alef. An Kalkfelsen des Strandja-Gebirges bei Malko-Tirnovo.

Polygala supina Schreb. Verbreitet in Gebüschen und lichten Wäldern an dem Strandja-Gebirge. Für den Vratca-Balkan in Westbulgarien angegeben (Velenovsky).

Hypericum androsaemum L. In schattigen Wäldern von *Fagus orientalis* bei Kosti an dem Strandja-Gebirge in der Gesellschaft von *Rhododendron ponticum*, *Daphne pontica*, *Ilex aquifolium* u. dgl.

Euphorbia apios L. var. *lamprocarpa* Boiss. In Gebüschen bei Čengene-Skele, südlich von Burgas.

— *thyrsiflora* Griseb. (Spicil. I, p. 143—144). In Gebüschen zwischen Burgas und Sozopol. Diese Pflanze haben wir schon vorher am Tekir-Dagh (loco classico) gesammelt und halten sie für eine Form, die mit *E. agraria* MB. nicht identisch ist, aber vielleicht am besten als eine Varietät der letzteren Art betrachtet werden kann. Im Vergleich mit der in Bulgarien verbreiteten *E. agraria* MB. ist diese Form ansehnlich größer, mit großen, abgerundeten Blättern und unterscheidet sich weiter auch durch die anderen, von Grisebach (l. c., p. 144) richtig angegebenen Merkmale.

Tamarix tetrandra Pall. Am Meeresstrande südlich von Burgas.

Erica arborea L. An trockenen Hügeln bei Kosti (Strandja) in der Gesellschaft von *Calluna vulgaris*, *Cistus creticus*, *Hypericum rhodopeum* u. a.

Cyclamen coum Mill. Verbreitet in den Wäldern an dem Strandja-Gebirge. Diese Art scheint nur in Ostbulgarien verbreitet zu sein. Bis jetzt wurde sie aus der Umgebung von Šumen, Tirnovo und Sliven bekannt.

Symphytum tauricum Willd. An feuchtem Gesteine bei Kosti (Strandja).

Sideritis taurica MB. An trockenen Kalkfelsen des Strandja-Gebirges bei Malko-Tirnovo.

Salvia officinalis L. An steinigem Boden bei Poda, südlich von Burgas (vielleicht verwildert).

Pedicularis scardica G. Beck. Auf Kalkfelsen bei Dragoman und Belidie; auch an dem Koneva-Gebirge (Bezirk Küstendil).

Campanula Cenisia L. in den Zillertaler Alpen.

Von **Dr. Heinrich Handel-Mazzetti** (Wien).

Im vergangenen Sommer erzählte mir mein Bruder Hermann, daß sein Freund Dr. Hermann Lechner in Hall in Tirol ihm verblühte Exemplare von *Campanula Cenisia* aus dem Wattentale vorgelegt habe. Da ein Vorkommen dieser Pflanze dort außerordentlich merkwürdig und eine Verwechslung mit Exemplaren aus den vom Sammler kurz vorher besuchten Rhätikon in West-Tirol nicht ausgeschlossen schien, suchte mein Bruder am 21. Oktober 1921 den angegebenen Standort auf und fand *Campanula Cenisia* tatsächlich auf dem östlichsten der Tarntaler Köpfe wieder. Diese Berggruppe gehört zu der Tuxer Gruppe der Zillertaler Alpen und liegt am Knotenpunkte des bei Matrei in die Sill mündenden Navistales, des Wattentales, welches ins Unterinntal mündet, und des Tuxertales, des westlichsten oberen Seitentales des Zillertales. Ihre geologische Mannigfaltigkeit bedingt einen großen Reichtum der Flora, der schon von Kerner aufgeschlossen wurde. Der östlichste Gipfel, Pluderling genannt, war aber offenbar noch von keinem Botaniker besucht worden. Mein Bruder schreibt mir über das Vorkommen folgendes: „Der Standort befindet sich östlich des Ostgipfels des Pluderling (Kote 2756 m). Der Berg fällt nach Süden in steilen Brennerphyllitfelsen ab.

Nur unmittelbar östlich des Gipfels ist die Felsmauer durch einen bis zum Grate reichenden Schutthang unterbrochen. Wo jenseits desselben die Felsen wieder beginnen, steht an denselben unmittelbar unter dem Grate ziemlich zahlreich, nach unten spärlich werdend, örtlich sehr beschränkt, die *Campanula*.“ Der nächste Standort befindet sich 100 km entfernt auf der Parseierspitze nordwestlich von Landeck und das Vorkommen hier ist vergleichbar mit den wenigen von Pflanzen westlicher Herkunft in Mittel-Tirol, wie *Euphrasia hirtella* im Sonnwendgebirge und *Delphinium Tiroliense* in dem dem Wattental benachbarten Voldertal. Belegexemplare befinden sich im Herbare des botanischen Institutes der Wiener Universität.

Waldsteinia ternata (Steph.) Fritsch im Bestande von *Picea Omorica*.

Von **N. Košanin** (Belgrad).

Unter den Pflanzen, welche in der europäischen Flora eine isolierte systematische Stellung einnehmen und als Reste der Tertiärflora anzusehen sind, führt Wettstein in seiner Monographie über die *Omorica*-Fichte[1]) auch *Waldsteinia ternata* Fritsch an. Es ist von Interesse. zu erfahren, daß die Pflanze auch tatsächlich mit *Picea Omorica* Panč. auf dem Balkan vorkommt. Sie wurde schon anfangs Juli 1912 vom Garteninspektor Soška am Rande eines jungen *Omorica*-Bestandes an dem klassischen Standorte der *Omorica*-Fichte bei Zaovine in Westserbien entdeckt. Da sie verblüht war, wurden einige Exemplare nach dem Belgrader botanischen Garten verpflanzt, wo sie im Mai 1914 blühten und so die Identität der Pflanze festgestellt werden konnte. In dem ziemlich lichten und jungen Walde, an dessen Rande die Pflanze wächst. dominieren *Picea Omorica* und *P. excelsa*. Eingesprengt in ihm sind einzelne Individuen von *Pinus nigra*, *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula* und *Corylus avellana*. Die Unterlage ist Waldhumus, welcher dem Kalke aufliegt und auf welchem die *Waldsteinia ternata* mit *Hylocomium splendens*, *Heliosperma pudibundum* und *Saxifraga aizoon* vergesellschaftet ist.

---

[1]) Wettstein R. v., Die *Omorica*-Fichte. Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, mathem.-naturwiss. Kl., XCIX (1890), S. 504.

Literatur-Übersicht[1]).

Juli bis Oktober 1921, mit Nachträgen aus früheren Monaten.

Fiala K., Himmelbaur W., Zimmermann K. W. Über Gewinnaussichten im mittelgroßen Arzneipflanzenbau. Ergebnis der Jahre 1919 und 1920. (Mitteilungen des Komitees zur staatlichen Förderung der Kultur von Arzneipflanzen in Österreich, Nr. 44.) (Heil- und Gewürzpflanzen, IV. Jahrg., 1921. Heft 5, S. 105—115.) 8°.

Ginzberger A. Naturschutz in Österreich. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 8. Jahrg., 1921, 6. Heft, S. 81—88.) 8°.

Handel-Mazzetti H. Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae (12. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Sitzung vom 14. Juli 1921.) 8°. 10 S.

Originaldiagnosen von *Michelia microtricha* Hand.-Mzt., *Actinodaphne crassa* Hand.-Mzt., *Machilus Ichangensis* Rehd. et Wils. var. *leiophylla* Hand.-Mzt., *Phoebe Hunanensis* Hand.-Mzt., *Sorbus nubium* Hand.-Mzt. (verwandt mit *S. Folgneri*), *Evonymus pachycladus* Hand.-Mzt., *Evonymus euscaphis* Hand.-Mzt.. *Chaydaia crenulata* Hand.-Mzt. mit var. *leioclada* Hand.-Mzt., *Iodes vitiginea* Hance var. *levitestis* Hand.-Mzt., *Mappianthus* (nov. gen., *Icacinaceae-Iodeae*) *iodoides* Hand.-Mzt., *Meliosma paupera* Hand.-Mzt. (sect. *Simplices*), *Clethra Brammeriana* Hand.-Mzt., *Rhododendron Atentsiense* Hand.-Mzt. (subgen. *Lepidorrhodium*, ser. *Maddeni*), *Rhododendron rivulare* Hand.-Mzt. (subgen. *Azalea*, sect. *Tsutsutsi*), *Rhododendron rufohirtum* Hand.-Mzt. (subgen. *Azalea*, sect. *Tsutsutsi*), *Paulownia Rehderiana* Hand.-Mzt., *Erianthes Griffithii* Hook. f. var. *trichophyllus* Hand.-Mzt.

— — Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae (13. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Sitzung vom 13. Oktober 1921.) 8°. 5 S.

Originaldiagnosen von *Vaccinium Donianum* Wight var. *austrosinense* Hand.-Mzt., *Wistaria praecox* Hand.-Mzt., *Andrachne Lolonum* Hand.-Mzt. und *A. attenuata* Hand.-Mzt. (beide Sect. *Arachne*), *Meliosma pannosa* Hand.-Mzt. (Sect. *Simplices*), *Gordonia* (?) *hirta* Hand.-Mzt., *Eurya ochnacea* (DC.) Szysz. var. *Lipingensis* Hand.-Mzt., *Wikstroemia alba* Hand.-Mzt., *Elaeagnus Schnabeliana* Hand.-Mzt.

Hayek A. Notizen zur Flora von Bayern. (Mitteil. d. Bayer. botan. Gesellsch., IV. Bd., 1921, Nr. 1, S. 4, 5.) 4°.

Behandelt: 1. Das angebliche Vorkommen von *Saxifraga blepharophylla* Kern. in Bayern. [Dasselbe erwies sich als irrtümlich.] — 2. *Onobrychis arenaria* — neu für Bayern.

---

[1]) Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Himmelbaur W. Die Arzneipflanzenkultur in Österreich (1910—1920). (S.-A. aus Pharm. Monatshefte, 1921.) 8°. 14 S.

— — *Heterosporium gracile* (Wallr.) Saccardo auf Irisblättern. (Zeitschr. f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Deutschösterreich, XXIII. Jahrg., 1920, Heft 9—12, S. 131—141.) 8°.

Kaserer H. Bodenbearbeitung und Düngung vom Standpunkte der Versorgung der Pflanzen mit Kohlensäure als wichtigstem landwirtschaftlichem Rohstoff. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft für Österreich, Heft 9.) Wien, 1921. Gr. 8°. 16 S.

Knoll F. Insekten und Blumen. Experimentelle Arbeiten zur Vertiefung unserer Kenntnisse über die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren. Heft 1: I. Zeitgemäße Ziele und Methoden für das Studium der ökologischen Wechselbeziehungen. II. *Bombylius fuliginosus* und die Farbe der Blumen. (Abhandl. z. zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien. Bd. XII, Heft 1.) Wien, 1921. Gr. 8°. 119 S., 23 Textabb., 6 Tafeln.

Murr J. Obere Illschlucht und Känzele bei Feldkirch, ein Musterbeispiel rhätobavarischer Mischflora. („Heimat", Volkstümliche Beiträge zur Kultur und Naturkunde Vorarlbergs, 2. Jahrg., 1921. Heft 5/6, S. 57—61.) 8°. 1 Textabb.

— — Liechtensteins Frühlingsflora. (Liechtenst. Volksblatt, 1921, Nr. 37/38.)

— — *Luzula Johannis principis*. Ein Blütengruß zum hohen Namensfeste des Landesfürsten. (Ebenda, 1921, Nr. 49 vom 22. Juni.)

Behandelt den Bastard *Luzula campestris* subsp. *multiflora* × *L. silvatica*, den der Verfasser auf der österreichischen und auf der Liechtensteinischen Seite des Roja-Berges auffand.

Österreichische Zeitschrift für Kartoffelbau. Organ des Kartoffel-Fachausschusses der landwirtschaftlichen Bundes-Versuchsanstalten in Wien. Folge 1, Nr. 7—12. 4°.

Vgl. diese Zeitschr., 1921, Nr. 6—8, S. 209.

Von Artikeln botanischen Inhaltes seien genannt: E. Haunalter, Die Staudenauslese. — G. Köck, Die Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln, ihre Ursache, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung. — G. Köck, Einiges über Kartoffelkonservierungsmittel. — E. Claus, Versuche mit dem Kartoffelkonservierungsmittel Uspulunbolus. [Verf. hat durch Vorbehandlung der Saatkartoffeln mit dem genannten Quecksilberpräparat eine deutliche Steigerung der Erträge erzielt.] — G. Köck, Kartoffelkrankheiten im Winterlager. — Die Krebswiderstandsfähigkeit der Kartoffelsorten Deutschlands. — Neuere Schriften über Kartoffelbau.

Ronniger K. Notiz zu der Abhandlung von K. Harz über *Gentiana lutea* × *pannonica*. (Mitteil. d. Bayer. botan. Gesellsch., IV. Bd., 1921, Nr. 1, S. 5.) 4°.

Der richtige Name des Bastardes ist *Gentiana Laengstii* Hausmann.

Rosenkranz F. Die Edelkastanie in Niederösterreich. (Blätter f. Naturkunde und Naturschutz, 8. Jahrg., 1921, 5. Heft, S. 68—72.) 8°.

„Scholle-Bücherei" der Österreichischen Landwirtestelle. Wien (Scholle-Verlag), 1921. 8⁰.

Vgl. diese Zeitschr., 1921, Nr. 6—8, S. 210.

Aus der Sammlung „Landwirtschaftliche Monographien", herausgegeben von der „Planta", Österr. Samenzucht-, Gemüsebau- und Obstverwertungs-Akt.-Ges. Wien, sind in letzter Zeit erschienen: 3. Bändchen: Blätterkohl (27 S., 1 Textabb., 1 Tafel); 4. Bdch.: Sprossenkohl (26 S., 1 Textabb., 1 Tafel); 5. Bdch.: Blumenkohl (34 S., 1 Textabb., 1 Tafel); 6. Bdch.: Kohlrabi (35 S., 1 Textabb., 1 Tafel); 21. Bdch.: Spinat (37 S., 3 Textabb., 2 Tafeln); 22. Bdch.: Mangold (29 S., 1 Textabb.); 24. Bdch.: Salat (46 S., 4 Textabb., 3 Tafeln).

Aus der Sammlung „Merkblätter für den einfachen Landwirt", Abteilung „Pflanzenbau" (redigiert von C. Fruwirth), sind in letzter Zeit erschienen: 64. Bdch.: V. Frenzel, Futterrübe (22 S., 16 Textabb.); 65. Bdch.: C. Fruwirth, Hülsenfrüchte: Ackerbohne, Erbse, Linse (15 S., 6 Textabb.); 67. Bdch.: Ölfrüchte: Mohn (von R. Ranninger), Raps (von C. Fruwirth), Senf (von C. Fruwirth, (17 S., 6 Textabb., 1 Tafel); 69. Bdch.: C. Fruwirth, Die kleeartigen Futtergewächse und das Kleegras (21 S., 11 Textabb.); 74. Bdch.: J. F. Schubert, Wechselwiesen (Kunstegart) (24 S., 5 Textabb.); 75. Bdch.: V. Frenzel, Zuckerrübe (19 S., 8 Textabb.).

Weese J., F. v. Höhnel (Nachruf). [Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Gen.-Vers.-Heft, S. (103)—(126).] 8⁰.

Arber A. The leaf structure of the *Iridaceae*, considered in relation to the phyllode theory. (Annals of Botany, vol. XXXV, 1921, nr CXXXIX, pag. 301—336.) 8⁰. 66 textfig.

Ballard C. W. The elements of Vegetable histology. New York (Willey), London (Chapman and Hall). 1921. 8⁰. XIV + 246 pag., 75 textfig.

Baur E. und Goldschmidt R. Wandtafeln zur Vererbungslehre. Tafel 11: Kreuzung zweier Gerstenrassen. Berlin. 1921.

Beauverd G. Un hybride inedit de *Leontodon*. (Bull. de la Soc. bot. de Genève, 2. sér., vol. XII, 1920, pag. 153.) 8⁰.

Behandelt *Leontodon hispidaster* Beauverd, Bastard von *L. autumnalis* L. und *L. hispidus* L., vom Verfasser in der Haute Savoie und in den Waadter Alpen aufgefunden.

Beijerinck M. W. Verzamelde Geschriften van M. W. Beijerinck, ter gelegenheid van zijn 70sten Verjaardag met medewerking der Nederlandsche regeering uitgegeven door zijne vrienden en vereerders. Delft, 1921. 4⁰. Tweede Deel: 359 S., Derde Deel: 350 S. Zahlr. Textabb. u. Tafeln.

Bernard N. Principes de biologie végétale. Paris, 1921. 8⁰.

Bernátsky J. Az ehető és mérges gombák újabb megvilágításban. Neue Erfahrungen über eßbare und giftige Pilze. (Kisérletügyi Közlemények, XXIV, 1921, kötet 1.) 8⁰. 19 S.

Wertvolle Zusammenstellung der eßbaren und giftigen Pilze.

Bertoni M. S. Description física y económica del Paragüay. Las plantas usuales del Paragüay y paises límitrofes. Asuncion, 1921. 4°.

Bertsch K. Der Einfluß der Würmvergletscherung auf die Verbreitung der Hochmoorpflanzen im deutschen Alpenvorland. (Mitteil. d. Bayer. botan. Gesellsch., Bd. IV, 1921, Nr. 1, S. 1—10.) Gr. 8°. 2 Textabb.

Boresch K. Über die Fluoreszenz des Chlorophylls und zur Frage seiner Phosphoreszenz. (Lotos, Prag, Bd. 67/68, 1919/20, S. 38—40.) 8°.

— — Die wasserlöslichen Farbstoffe der Schizophyceen. (Biochemische Zeitschrift, 119. Bd., 1921, S. 167—214.) 8°.

Brocadet A. P. Plantes utiles du Brésil. Paris, 1921. 8°.

Bruynoghe R. Manuel de Bacteriologie. Paris, 1921. 8°.

— — Manuel de bactériologie. Louvain, 1921. 8°.

Bryk F. Linnaeus im Auslande. Linnés gesammelte Jugendschriften autobiographischen Inhalts. Nachtrag. Stockholm, 1921. Klein-Folio. 33 S., mit Beilagen.

Buchner P. Tier und Pflanze in intrazellularer Symbiose. Berlin, 1921. Gr. 8°. 9 u. 464 S., 103 Textabb., 2 Tafeln.

Burmester H. Wichtiges und Neues über Düngung und Anbau unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Arbeiten des Schlesischen Landbundes, Heft 1.) Breslau, 1921.

Camus G. et Camus A. Iconographie des Orchidées d'Europe et du bassin mediterranéen. Paris, 1921.

Chauveaud G. La construction des plantes vasculaires rêvelée par leur ontogénie. Paris, 1921. 8°.

Church A. H. The lichen life-cycle. (Concl.) (The Journal of Botany, vol. LIX, 1921, nr. 704, pag. 216—221.) 8°.

Claussen P. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Erreger der als „Kalkbrut" bezeichneten Krankheit der Bienen. I. (Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. X, Heft 6, 1921, S. 467—521, Taf. III—V.) 4°. 24 Textabb.

Czapek F. Über silberreduzierende Stoffe der Chlorophyllkörner. (Lotos, Prag, Bd. 67/68, 1919/20, S. 29—30.) 8°.

Dannemann F. Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. Zweite, vermehrte Auflage (in 4 Bänden). Band II: Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. Leipzig, 1921. Gr. 8°. 10 u. 508 S., 132 Textabb., 1 Titelbild.

— — Plinius und seine Naturgeschichte in ihrer Bedeutung für die Gegenwart. Jena (Klassiker der Naturw. u. Technik), 1921. 8°. 252 S.

Danser B. H. Contribution à la systématique du *Polygonum lapathifolium*. (Recueil des travaux botaniques néerlandais, vol. XVIII, 1921, livr. 2, pag. 125—213, tab. I—III.) 8°.

Dinand A. P. Handbuch der Heilpflanzenkunde. Eßlingen und München (J. F. Schreiber), 1921. Gr. 8°. 300 S., 120 Textabb., 25 Farbentafeln. — K 975.

Domin K. Beiträge zur Flora und Pflanzengeographie Australiens. Teil I, Abt. 3, Liefg. 1. (Bibliotheca Botanica.) Stuttgart (E. Schweizerbart), 1921. 4°. 90 S., 17 Textabb., 4 Tafeln.

Du Rietz G. Einar. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Akademische Abhandlung. Upsala, 1921. Selbstverlag des Verfassers. 4°. 272 S., 21 Textabb.

Als überzeugter Anhänger der streng induktiven schwedischen Schule ist der Verf. bestrebt, zu einem möglichst objektiven Bilde der Pflanzengesellschaften zu gelangen, indem er das morphologische Moment sehr stark in den Vordergrund rückt. Hiedurch gelingt es ihm, den Begriff der Grundeinheiten der Pflanzensoziologie auf eine feste Basis zu stellen. Unter einer Assoziation versteht er die Gesamtheit der Pflanzengesellschaften mit gleicher Physiognomie und gleichen Konstanten. Wie die Arten aus Genen, bestehen die Assoziationen aus Arten. Die Assoziation bedarf zu ihrer typischen Ausgestaltung eines Minimiareales. Flächen, die kleiner sind, als ein solches, tragen nur Assoziationsfragmente. Assoziationskomplexe sind Assoziationen höherer Ordnung mit gesetzmäßig mosaikartigem Aufbau. Die Formationen werden nur physiognomisch charakterisiert. Die Einteilung der Grundformen und Formationen Skandinaviens erfolgt im Sinne Hults auf streng morphologischer Grundlage. Die exakt analytischen Methoden zur Bestimmung der Konstanzgesetze, der Mengenverhältnisse der Arten in den Assoziationen, der Minimiareale und Grenzen der Assoziationen usw. werden durch zahlreiche Beispiele erläutert. Daß die Assoziationen, wie Verf. findet, im allgemeinen mehr oder weniger scharf aneinandergrenzen, steht mit seiner Ansicht von ihrer Entstehung auf selektionistischem Wege in Einklang. In dem dem meritorischen vorausgeschickten historischen Teil seines Werkes hat Verf. reiche Literatur in einer Weise verarbeitet, für die ihm alle Fachgenossen dankbar sein werden. Mit der von Gams übernommenen Gliederung der Biologie in Idiobiologie und Biosoziologie (Biozoenologie) ist Ref. sehr einverstanden. Nicht nachahmenswert findet er die gleichfalls von Gams stammende Ausdehnung der Bezeichnung Vegetation, die ja bisher doch nur der Pflanzenwelt gegolten hat, auf alle Organismengesellschaften, denn es wird dadurch ein bisher eindeutig gebrauchter Ausdruck zweideutig gemacht und es könnte einmal jemand kommen, der ihn ausmerzen wollte, wie es Gams selbst mit der „Formation“ versucht hat. Für die Gesamtheit der Biozoenosen wäre noch nach einem neuen Namen zu fahnden. — Jedenfalls wiegt aber dieses formale Bedenken des Ref. sehr gering im Vergleiche zu der hohen Anerkennung, die er der überaus erfolgreichen Art, durch die Verf. die Pflanzensoziologie in unermüdlicher Feld- und Institutsarbeit gefördert hat, zollt. F. Vierhapper.

Dürken B. und Salfeld H. Die Phylogenese. Fragestellungen zu ihrer exakten Erforschung. Berlin, 1921. 8°. 59 S.

Edmann-König, Grundriß der allgemeinen Warenkunde unter Berücksichtigung der Technologie und Mikroskopie. Sechzehnte, durchgesehene

Auflage von E. Remenowsky. Leipzig, 1921. Gr. 8⁰. 2 Bde. 36 u. 1196 S., 630 Abb., 15 Tafeln.

Erdtmann O. G. E. Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. (Arkiv för Botanik, Bd. 17, Nr. 10.) Stockholm, 1921. 8⁰. 173 S., 11 Tafeln.

Fraenkel Eugen. Über Knollen- und Blätterschwammvergiftungen. (Münchener mediz. Wochenschr., 1920, Nr. 4.)

Fries R. E. Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Rhodesia-Kongo-Expedition 1911—1912 unter Leitung von Eric Graf von Rosen. Band I. Botanische Untersuchungen. Ergänzungsheft. Stockholm, 1921. 4⁰. 135 S., 18 Textabb., 16 Tafeln.

Gams H. Übersicht der organogenen Sedimente nach biologischen Gesichtspunkten. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 20. Bd., 1921, Nr. 40, S. 569—576.) 4⁰.

Gates R. Mutations and evolution. London, 1921. 8⁰.

Gates R. R. and Rees E. M. A cytological study of pollen development in *Lactuca*. (Annals of Botany, vol. XXXV, 1921, nr. CXXXIX, pag. 365—398, tab. XVI—XIX.) 8⁰.

Gilg E. Grundzüge der Botanik für Pharmazeuten. Sechste, verbesserte Auflage der „Schule der Pharmazie, Botanischer Teil“. Berlin, 1921. Gr. 8⁰. 12 u. 441 S., 569 Abb.

Goebel K. Zur Organographie der Lemnaceen. (Flora, N. F., XIV. Bd., 2. Heft, 1921. S. 278—305.) 8⁰. 12 Textabb.

Graebner P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten (begründet von P. Sorauer). Vierte, vollständig neubearbeitete Auflage (herausgeg. v. P. Graebner, P. Lindau. L. Reh). I. Band. Die nichtparasitären Krankheiten. Berlin (P. Parey), 1921. Gr. 8⁰. 974 S., 264 Textabb.

— — Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 103. Liefg.: Bd. V, 2, Bogen 16—20 (S. 241—320). Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. 8⁰.

Inhalt: *Caryophyllaceae-Diantheae* (Fortsetzung), u. zw. *Gypsophila* (Schluß), *Tunica*, *Vaccaria*, *Dianthus* (Anfang).

Gravis A. Elements de physiologie végétale. Paris, 1921. 8⁰.

Greger J. Über Wurzelhaubenreste an den Luftwurzeln von *Monstera deliciosa* Liebm. (Lotos, Prag, Bd. 67/68, 1919/20, S. 93—97.) 8⁰.

Grimwade R. An autography of the Eucalypts. Sydney, 1920. 4⁰. With 79 plates.

Haberlandt G. Über experimentelle Erzeugung von Adventivembryonen bei *Oenothera Lamarckiana*. (Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wissensch., XL., 1921. Sitzung der physik.-math. Kl. v. 20. Oktober, S. 695—725.) 8⁰. 10 Textabb.

Haecker V. Allgemeine Vererbungslehre. Dritte, umgearbeitete Auflage. Braunschweig, 1921. Gr. 8°. 11 u. 444 S., 149 Textabb., 1 Titelbild.

Haines H. H. The Botany of Bihar and Orissa. An Account of all the known indigenous plants of the province and of the most important or most commonly cultivated exotic ones. Part II. London (Adlard and son and West Newman), 1921. Kl. 8°. 224 pag.

Hallier H. Zur morphologischen Deutung der Diskusgebilde in der Dikotylenblüte. (Mededeelingen van 's Rijks Herbarium, Leiden, Nr. 41.) 8°. 14 S.

Hansen A. Repetitorium der Botanik für Mediziner und Studierende der Forst- und Landwirtschaft. Elfte, erweiterte Auflage. Gießen, 1921. 8°. 4 u. 184 S., 39 Textabb., 8 Tafeln.

Hegi G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Lieferung 40. Erste Lieferung von Bd. IV, 2. Hälfte. München (J. F. Lehmann), 1921. 4°.

Inhalt: *Droseraceae* und *Crassulaccae.*

Hoffmann M. Viehlose Wirtschaften. Umfrage-Ergebnisse mit bes. Berücks. d. düngertechnischen Standpunktes. Ein statistischer Beitrag zur Kunstdüngerfrage. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 310.) Berlin, 1921. Gr. 8°. 114 S., 6 Tabellen.

— — D. L. G.-Gründüngungstafel. Farbige graphische Darstellung über die durchschnittlich mittels Gründüngungskulturen erzielten Nährstoffmengen im Vergleich zu Stallmist sowie über die stoffliche Zusammensetzung der wichtigsten Gründüngungspflanzen. Ein Hilfsmittel für den landwirtschaftlichen Anschauungsunterricht nebst Begleittext. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 311.) Berlin, 1921. Gr. 8°. 12 S. Text, 1 große Farbentafel.

Horwood R. British wild flowers in their natural haunts. Vol. 5, 6. London, 1921. 4°.

Jacobson Paley R. Le periplasmodium dans les anthères de l'*Arum maculatum* L. (Bull. de la Soc. bot. de Genève, 2. sér., vol. XII, 1920, pag. 306—318.) 8°. 4 fig.

Jensen P. Reiz, Bedingung und Ursache in der Biologie. (Abhandlungen zur theoretischen Biologie, herausgeg. v. J. Schaxel. Heft 11.) Berlin, 1921. Gr. 8°. 4 u. 70 S.

Kägi H. Die Alpenpflanzen des Mattstock-Speer-Gebietes und ihre Verbreitung im Zürcher Oberland. (Wissenschaftl. Beilage zum 56. Bande des Jahrbuches der St. Gallischen Naturwissenschaftl. Gesellschaft, Vereinsjahr 1919, ersch. 1920, S. 45—254.) 8°.

Kozłowska A. O pszenicach neolitu. — Sur les céréales fossiles néolithiques en Pologne. (Bull. de l'Acad. Polon. des sciences et des lettres, cl. d. sc. math. et natur., sér. B: sc. nat., 1920.) 8°.

Kraepelin K. Einführung in die Biologie. Zum Gebrauche an höheren Schulen und zum Selbstunterricht. Fünfte, verbesserte Auflage, bearbeitet von C. Schäffer. Leipzig, 1921. Gr. 8⁰. 8 u. 357 S., 5 Tafeln, 461 Textabb., 3 Karten.

Kulczyński St. Studja systematyczno-geograficzne nad gwoździkami. — Recherches géographiques et morphologiques sur les oeillets. (Rozpraw Wydziału matemat.-przyrodn. Polskiej Akademji Umiejętności, tom. LIX, ser. B, pag. 303—397, tab. 7.) 8⁰. 18 Abb.

Behandelt den weiteren Verwandtschaftskreis des *Dianthus carthusianorum*, im ganzen 56 Arten. Neue Arten sind: *D. longebracteatus* (Hausskn.) Kulcz. (Klein-Asien), *D. Zahlbruckneri* Kulcz. (Syrien), *D. geticus* Kulcz. (Bulgarien, Rumänien), *D. sarepticus* Kulcz. (Süd-Rußland), *D. tataricus* Kulcz. (Krim, Kaukasus), *D. roseus* Kulcz. (Bithynien), *D. garianus* Evers (Abruzzen), *D. serulis* Kulcz. (Serbien). Von *D. carthusianorum* L. werden 48 Varietäten unterschieden, darunter 25 neue. Ein französischer Auszug findet sich im Bulletin de l'Acad. Polon. des sciences et des lettres, cl. d. sc. math. et nat., ser. B, sc. nat., mai—juillet 1919, pag. 110—132.

Küster E. Lehrbuch der Botanik für Mediziner. (Leipzig (F. C. W. Vogel), 1920. Gr. 8⁰. 420 S., 280 Abbild. im Texte, darunter 35 farbige. Preis geh. Mk. 85; geb. Mk. 100.

Die da und dort hervorgetretene Ansicht, die Botanik sei aus dem Unterricht der Mediziner auszumerzen, dürfte endgiltig abgewiesen und die Überzeugung sieghaft geblieben sein, „daß die naturwissenschaftliche Grundlage des Medizinstudiums erhalten bleiben muß“ (aus dem Vorworte, das dem Buche vom geh. Medizinalrat Prof. Dr. Paul Krause, Bonn, gewidmet ist). Wohl aber macht sich das Bestreben geltend, daß die Vorlesungen spezieller dem Bedürfnis der Mediziner angepaßt und womöglich gesondert von anderen Hörergruppen gehalten werden sollen. Von diesem Gesichtspunkte ist das Werk Prof. Küsters, der sich als Forscher und Lehrer eines ausgezeichneten Rufes erfreut, abgefaßt und erweist sich als dem gesteckten Ziele vollständig gerecht werdend. Die Ausstattung des Werkes ist eine sehr gute, die reiche Beigabe von Abbildungen, vorwiegend Originalen, kommt ihm gewiß sehr zustatten. Auch die farbigen Abbildungen sind gelungen, weniger Fig. 213 (*Helleborus viridis*). Gestattet sei die Bemerkung, daß die Fig. 156 „Panaschierung (*Tradescantia zebrina*)“ irrig bezeichnet ist; nicht *Tr. zebrina* = *Zebrina pendula* ist die Pflanze, sondern wohl eine panaschierte Rasse von *Tradescantia fluminensis* Vell.

Das Buch gliedert sich in: Allgemeine (S. 4—242) und Spezielle Botanik (243—400). Von ersterer werden die Teil-Disziplinen: Morphologie (4—57), Anatomie, u. zw. Zytologie (58—81), Histologie (82—101), dann Physiologie (102—177), Pflanzenchemie (178—207) und Pathologie (208—242) behandelt.

In der Speziellen Botanik sind den Cryptogamen S. 248—288, den Phanerogamen S. 288—400 gewidmet. Unter den Cryptogamen fällt berechtigterweise den Bakterien und Pilzen die eingehendste Behandlung zu. Das Bestreben, die angewandte Botanik in den Vordergrund zu rücken, getreu dem im Vorwort des Verfassers getanen Ausspruch „Es wäre kein erfreulicher Zustand, wenn z. B. die Namen wichtiger Heilpflanzen beim Kliniker nur die Vorstellung fertig gelieferter Tinkturen und Tabletten auslösten“, bewirkte, daß der Umfang des den Phanerogamen gewidmeten Teiles einigermaßen weit geraten ist. Der Reihenbezeichnung mit Hervorhebung der prägnantesten Merkmale folgt jeweils eine Aufzählung und kurze Charakteristik der wichtigsten zugehörigen Familien und wieder der Gattungen. Dabei werden zunächst die einheimischen und dann die ausländischen Familien vorgenommen. Es schließen sich daran aber stets die Abschnitte: Lebensmittelgewerbe, Drogen, Rohstoffe, Giftpflanzen, soweit in einer oder der anderen dieser Beziehungen wichtige Pflanzen in der Verwandtschaftsreihe enthalten sind. Da steckt, auf kurzen Raum eingeengt, eine große Summe von Wissen. Allerdings, in dem Rahmen des in Österreich für Mediziner vorgeschriebenen Kollegs „Pflanzenbiologie“ wird man davon nur wenig unterbringen können. Trotzdem wird das Buch auch für die Mediziner österreichischer Hochschulen sich brauchbar erweisen und die breitere Fassung des letztbesprochenen Teiles wird, mehr als dem Studierenden, dem späteren Arzte dienliche Aufklärung und Beratung bilden können. Leider wird der hohe Preis des Buches bewirken, daß von österreichischen Studierenden nur wenige sich die Anschaffung des Werkes werden leisten können.

Bei voller Anerkennung der Trefflichkeit von Küsters Buch seien mir schließlich als Fachmann einige Bemerkungen gestattet. Die kurze Fassung der Histologie ist mit Beziehung auf die Bedürfnisse der Mediziner zu billigen und somit aus Zweckmäßigkeitsgründen die Einteilung der primären Gewebe in: Epidermis, Leitbündel (?!) und Grundgewebe hinzunehmen. Immerhin wäre, meine ich, auf die anatomisch-physiologische Behandlung der Gewebe mindestens ein kurzer Hinweis angebracht gewesen. Ganz vorzüglich ist der Abschnitt „Physiologie“ gelungen, aber keineswegs kann ich der Definition, die Verf. den Parasiten gibt, beistimmen; die ist einfach unrichtig. Auch mit der Haupteinteilung des Pflanzenreiches in: *Cryptogamae* und *Phanerogamae* kann ich mich nicht befreunden und meine, daß diese unrichtigen Bezeichnungen wohl überlebt sind und unbedingt ausgemerzt werden sollten. E. Heinricher.

Küster E. Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. Für den Gebrauch in zoologischen, botanischen, medizinischen und landwirtschaftlichen Laboratorien. Dritte, vermehrte Auflage. Leipzig, 1921. Gr. 8°. 7 u. 133 S., 28 Abb.

— — Botanische Betrachtungen über Alter und Tod. (Abhandlungen zur theoretischen Biologie, herausgeg. v. J. Schaxel, Heft 10.) Berlin (Gebr. Borntraeger), 1921. Gr. 8°. 44 S.

Lecomte H. Flore générale de l'Indo-Chine. Tome II, fasc. 7. Paris, 1921. 8°.

Mainx F. Einfluß der Alkaloide auf die Kernteilung. (Lotos, Prag, Bd. 67/68, 1919/20, S. 43, 44.) 8°.

Migula W. Exkursionsflora von Deutschland zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen. Zweite, vermehrte Auflage. Berlin und Leipzig (Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, W. de Gruyter u. Co.), 1921. 12°. 343 S., 50 Textabb.

Molliard W. Nutrition de la plante. Paris (Encycl. scient.), 1921. 8°.

Morstatt H. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Das Jahr 1920. Berlin, 1921. 4°. 71 S.

Fortsetzung von Hollrungs Jahresbericht über Pflanzenkrankheiten.

Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst. Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Jahrgang 1 (12 Nummern). Berlin, 1921/22. 4°.

Ostenfeld C. H. Some experiments on the origin of new forms in the genus *Hieracium* subgenus *Archieracium*. (Journal of genetics, vol. XI, nr. 2, sept. 1921, pag. 117—122, tab. XVII, XVIII.) 8°.

Penck A. Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich Innsbruck. (Abhandlungen d. preuss. Akad. d. Wissensch., Jahrg. 1920, phys.-math. Klasse, Nr. 2.) 4°. 136 S., 12 Tafeln

Petersen E. J. A new sapropelic microorganism (*Conidiothrix sulphurea*) with some reflections on the existence of exogenous spores in *Bacteria*. (Dansk botanisk Arkiv, Bd. 4, Nr. 1, 1921, pag. 1—16, tab. I, II.) 8°.

Petrak F. Mykologische Notizen. II. (Nr. 31—115.) Annales Mycologici, Vol. XIX, 1921, Nr. 1/2, S. 17—128.) 8°.

Der Erreger der eingehend besprochenen „Schwarzfäule der Tomaten", *Ascochyta lycopersici* Brun., wird in *Diplodina destructiva* (Plowr.) Petr., die bekannte *Ascochyta Boltshauseri* Sacc. in *Staganosporopsis hortensis* (Sacc. et Malbr.) Petr. umgenannt. — Neue Gattungen: *Scolecosporiella* (verwandt mit *Hendersonia*), *Neobulgaria* (verwandt mit *Coryne*), *Phaeocytostroma* (verwandt mit *Haplosporella*), *Cryptoceuthospora* (verwandt mit *Ceuthospora*), *Amphicytostroma* (verwandt mit *Cytospora*), *Neosphaeropsis* (verwandt mit *Sphaeropsis*), *Neoplacosphaeria* (verwandt mit *Placosphaeria*), *Podoplaconema* (verwandt mit *Placosphaeria*), *Cryptodiaporthe* (verwandt mit *Diaporthe*). — Zahlreiche neue Arten und neue Namenskombinationen.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Neuere Exsikkatenwerke.

Braun-Blanquet J. Flora Rhaetica exsiccata. Lieferung 3 und 4 (Nr. 201—400).

Fiori A. et Béguinot A., Flora italica exsiccata. Cent. 21—26.

Flora Hungarica exsiccata. Herausgeg. v. d. Ungarischen Nationalmuseum. Cent. 5. 1921. — Mk. 150.

Hayek A. *Centaureae* exsiccatae criticae. Fasc. 3 (Nr. 101—140). 1921. — Mk. 180.

Hieronymus G. und Pax F. Herbarium cecidiologicum. Liefg. 27. (Nr. 701—725). 1921. — Mk. 15.

Plantae Finlandiae exsiccatae, fasc. IX, X.

Sydow P. Mycotheca Germanica. Fasc. 29—36 (Nr. 1401—1800).

Toepffer A. Salicetum exsiccatum. Fasc. 10 et 11 (Nr. 451—550).

Zahlbruckner A. *Kryptogamae* exsiccatae, editae a Museo botanico Vindobonensi. Centuria XXV (Algae, decas 36).
Zahn K. H. Hieraciotheca exsiccata. Cent. V.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Vom 3.—5. August fand in Berlin die Gründungsversammlung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft statt. Als Vorsitzender wurde Geheimrat C. **Correns** (Dahlem), als Vorsitzender des nächsten Jahres Hofrat R. **Wettstein** (Wien) gewählt. Ein ausführlicher Bericht über den Verlauf der Versammlung, die auch vom Ausland gut besucht war, wird in der Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre erscheinen und den Mitgliedern zugehen. Aufnahmsbedingungen sind: Vorschlag durch zwei Mitglieder und Zahlung eines Jahresbeitrages von Mk. 10 für Reichsdeutsche, von K 20 der betreffenden Landeswährung für Deutsch-Österreicher und Deutsche aus den übrigen Teilen des alten Österreich-Ungarn, für alle anderen Ausländer 5 Schweizer Franken. Als Ort der nächstjährigen Tagung ist Wien und als Zeit die zweite Septemberhälfte vorgesehen. Anmeldungen zur Mitgliedschaft und Anfragen sind an den Schriftführer der Gesellschaft, Privatdozenten Dr. H. **Nachtsheim**, Berlin N4, Invalidenstraße 42, Institut für Vererbungsforschung, zu richten.

Deutsche botanische Gesellschaft.

Die Deutsche botanische Gesellschaft, die Freie Vereinigung für Systematik und Pflanzengeographie und die Vereinigung für angewandte Botanik haben bei ihrer Tagung in München beschlossen, die nächstjährige Generalversammlung in Wien abzuhalten.

Notizen.

Herbarien als Kriegsbeute.

Das Schicksal meiner Pflanzensammlung während des Weltkrieges hat für den Botaniker eine prinzipielle Frage aufgeworfen, welche ich im folgenden kurz besprechen möchte.

Seit dem Jahre 1909 war der Mittelpunkt meiner botanischen Tätigkeit die planmäßige Erforschung Mazedoniens und Altserbiens. Was ich davon bis zum Jahre 1912 veröffentlichte, waren fast nur einige der interessantesten floristischen Entdeckungen. Die Bearbeitungen des umfangreichen und schwierigen Materials und die Bereisung aller botanisch noch unberührten Teile des Landes erforderten längere Zeit. Der Krieg von 1912 und 1913 unterbrach diese Tätigkeit und erlaubte mir nur, als Soldat in Nordalbanien unserer Wissenschaft etwas nützlich zu sein. Der Ausbruch des Weltkrieges trennte mich dann vollständig von meiner Arbeitsstätte und hielt mich über vier Jahre fern von jeder wissenschaftlichen Arbeit. Meine botanische Sammlung gelangte während dieser Zeit teilweise in das ungarische Nationalmuseum in Budapest, wo sie sich auch heute befindet. Herr Kümmerle publizierte schon im Jahre 1917 (Botanikai Közlemények, XV, 51) aus dieser Sammlung das *Asplenium macedonicum* Küm., u. zw. aus dem Herbarmateriale, welches ich im Jahre 1914 durch meinen Schüler Gymnasiallehrer Dragutin Simonović in Mazedonien sammeln ließ. Es mußte auch dem Herrn Kümmerle klar sein, daß dieses frische Material wegen des Kriegsausbruches gar nicht zur Bearbeitung gelangen konnte, und daß im Belgrader botanischen Institute doch jemand existieren mußte, welcher das Sammeln der Pflanzen organisierte und leitete. Jedoch nicht wegen dieser Veröffentlichung des Herrn Kümmerle nehme ich hier das Wort, sondern wegen der grundlegenden Frage: Können Herbarien und wissenschaftliche Sammlungen überhaupt, private und staatliche, von Vertretern der Wissenschaft als Kriegsbeute betrachtet und behandelt werden? Ich glaube, in keinem Falle. Unter allen Umständen muß ein wissenschaftlicher Arbeiter die materielle und geistige Arbeit eines anderen respektieren. Dies braucht wohl gar nicht als ein internationales Recht kodifiziert zu sein, denn ein Wissenschaftler kann sich unmöglich auf den Standpunkt eines simplen siegreichen Soldaten stellen. Auch sonst wäre die Freude eines Wissenschaftlers an einer Arbeit unbegreiflich, welche die Negation der Rechte eines anderen enthalten würde.

Prof. Dr. N. Košanin (Belgrad).

Zum Ankaufe gesuchte Bücher.

Gobi C., Essai d'un système phylogénétique du règne végétal. (Pétrograde, 1916, 8°, XIV, 63 pp., 5 tab.), gesucht vom Botanischen Institut der Universität Wien, III/3, Rennweg 14.

Krylow P. N., Flora des Altai und des Gouvernements Tomsk (russisch), gesucht von Prof. Dr. Josef Podpěra. Brünn, Bezručova 15.

Personal-Nachrichten.

Prof. Richard **Wasicky**, bisher außerordentlicher Professor, wurde zum ordentlichen Professor der Pharmakognosie an der Universität Wien ernannt.

Prof. Dr. Josef **Weese** wurde zum außerordentlichen Professor der Botanik, Warenkunde und technischen Mikroskopie an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Dr. Raimund **Klebelsberg** wurde zum außerordentlichen Professor für Geologie und Paläontologie an der Universität Innsbruck ernannt.

Dr. Günther **Schmid**, Assistent am botanischen Institut der Universität Halle a. S., hat sich daselbst für Botanik habilitiert.

Prof. Dr. Augusto **Béguinot**, bisher in Padua, wurde zum außerordentlichen Professor der Botanik und zum Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität in Sassari (Sardinien) ernannt.

Gestorben:

Prof. Dr. Friedrich **Czapek** (Leipzig) am 31. Juli l. J.;

Prof. Dr. Franz **Schütt** (Greifswald) am 9. August l. J.;

die russischen Botaniker A. P. **Artari** (Moskau), W. A. **Dejrega** (Moskau), A. S. **Famintzin** (St. Petersburg), Olga A. **Fedtschenko** (St. Petersburg), Ch. J. **Gobi** (St. Petersburg), D. J. **Iwanowsky** (Warschau), V. I. **Kasanowsky** (Kiew), G. F. **Morosow** (St. Petersburg), A. **Potebnja** (Charkow), K. A. **Purijewitsch** (Kiew), R. **Regel** (St. Petersburg), G. **Ritter** (Nowaja Alexandria), S. A. **Rostowzew** (Moskau), W. **Rothert**, K. A. **Timirjazew** (Moskau). (Mitteilung von I. W. **Nowopokrowsky** in Nowotscherkask.)

Druckfehler-Berichtigungen

zu der Arbeit von A. **Ginzberger** über die Flora Süd-Dalmatiens (dieses Heft, S. 233—348).

S. 238, Z. 1: statt (Mach.) lies: (Mnch.).

S. 239, Abs. 5, Z. 3: statt Beck)[7]) lies: Beck)[4]).

S. 240, Anm. [7]), Z. 1: statt foliis lies: foliolis.

Ebenda, Z. 3: Die Worte: Folia oblonge elliptico-lanceolata sind zu streichen.

S. 241, Abs. 6, Z. 3: richtige Reihenfolge der Fundorte: ... Kam, And, An, Mell ....

S. 241, Anm. [7]), letzte Z.: statt erwandtschaft lies: Verwandtschaft.

S. 242, Anm. [1]), Z. 2: statt werden lies: wurden.

Inhalt des LXX. Bandes.

Zusammengestellt von K. Ronniger.

I. Original-Arbeiten.

Bersa E. Die Giltigkeit des Energiemengengesetzes für den negativen Galvanotropismus der Wurzel (mit 1 Textabb.) . . . . 194—197

Bornmüller J. Über eine neue *Carum*-Art aus dem Balkan . . . . 101—102

Degen A. v. Eine Bemerkung über das Vorkommen von *Fraxinus coriariaefolia* Scheele im Osten der Balkanhalbinsel 204

Fischer R. Über das schraubenförmige Aufreißen der Wurzelhaarmembran bei *Anthurium* (mit 1 Textabb.) . . . . 249—254

Fritsch K. Beiträge zur Flora von Steiermark, II. . . . . 96—101

Fürth E. Über das Wachstum von *Raphanus*-Keimlingen im kohlensäurefreien Raume . . . . 183—193

Geitler L. Kleine Mitteilungen über Blaualgen (mit 7 Textabb.) . . . . . 158—167

Gicklhorn J. Über den Blauglanz zweier neuer Oscillatorien (mit 3 Textabb.) 1—11

Ginzberger A. Über einige *Centaurea*-Arten der adriatischen Küsten und Inseln. II. Zur Kenntnis der Systematik und geographischen Verbreitung des Formenkreises von *Centaurea Friderici* Vis. und *Centaurea crithmifolia* Vis. (mit 7 Textabb.) . . . . 29—46, 114—140

— — Zur Kenntnis des Formenkreises von *Phagnalon rupestre* (L.) DC. und *Phagnalon graecum* Boiss. et Heldr. (mit 1 Textabb.) . . . . . 197—204

— — Beitrag zur Kenntnis der Flora der Scoglien und kleineren Inseln Süd-Dalmatiens . . . . 233—248

Druckfehler-Berichtigungen hiezu 312

Handel-Mazzetti H. *Campanula Cenisia* L. in den Zillertaler Alpen . . . 298—299

Hayek A. Diagnosen neuer von I. Dörfler und H. Zerny in den Jahren 1916 und 1918 in Albanien gesammelten Pflanzenformen. . . . . . . 12—22

Košanin N. *Waldsteinia ternata* (Steph.) Fritsch im Bestande von *Picea Omorica*. 299

Kühn O. *Lysimachia punctata* L. in Schlesien . . . . 193—194

Lingelsheim A. Ein neues hexenringartig wachsendes *Cephalosporium* (mit 1 Textabb.) . . . . 91—95

Scharfetter R. Die Vegetation der Turracher Höhe (mit 1 Textabb.) . . . 77—91

Schnarf K. Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen.
I. *Gilia millefoliata* Fisch. et Mey. (mit Taf. II und 1 Textabb.) . . 153—158
II. *Klugia zeylanica* (R. Brown) Gardn. (mit 1 Textabb.). . . . . . 255—261

Stefanov B. Für die Flora Bulgariens neue und seltene Pflanzen . . . . . 111—114

Stojanov N. Für die Flora Bulgariens neue Pflanzen . . . . 107—111

Stojanov N. und **Stefanov** B. Zwei neue Pflanzen aus Bulgarien (mit 3 Textabb.) . . . . 103—107

— — — — Für die Flora Bulgariens neue und seltene Pflanzen . . . . 296—298

Vierhapper F. Über *Vogelia apiculata* und *paniculata* (mit 1 Textabb.) . 167—172
— — Die Kalkschieferflora in den Ostalpen (mit 1 Karte) . . . . 261—293
Wagner R. Über ebene Gabelsysteme von $\mathfrak{B}_{a,\,p}$-Charakter bei einigen *Calyptranthes*-Arten . . . . 294—295
Weber F. Das Fadenziehen und die Viskosität des Protoplasmas . . . . . 172—180
Wettstein Fr. v. Zur Bedeutung und Technik der Reinkultur für Systematik und Floristik der Algen . . . . 23—29
— — Splachnaceenstudien. I. Entomophilie und Spaltöffnungsapparat (mit Taf. I und 1 Textabb.) . . . . 65—77
— — Floristische Mitteilungen aus den Alpen. II. *Campanula barbata* × *glomerata* (mit 1 Textabb.) . . . . 180—183
Wildt A. Für Mähren neue oder an neuen Standorten beobachtete Gefäßpflanzen 205

II. Stehende Rubriken.

1. Literatur-Übersicht . . . . 46—60, 140—150, 206—225, 300—309
Angebaute und wildwachsende Futterpflanzen und Kräuter 212
Bericht der freien Vereinigung für Pflanzengeographie u. syst. Botanik . 213
Bulletin d'informations du jardin et du musée botan. de l'Université de Cluj, Roumanie 214
Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes 143
Faserforschung (Zeitschrift) 215
Nachrichtenblatt für d. deutschen Pflanzenschutzdienst 309
Österreichische Zeitschrift für Kartoffelbau 209, 301
„Scholle“-Bücherei der Österreichischen Landwirtestelle 210, 302
Zeitschrift für technische Biologie 60

2. Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc. 61—63, 150—151, 225—230, 310
Akademie der Wissenschaften in Wien . . . . 61—62, 150, 225—230
Deutsche Botanische Gesellschaft 310
Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft 63, 310
Ferienkurse in Jena . . . . 150—151
Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien 230

3. Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc. . . . . 151, 309—310
Mikroskopische Präparatensammlung 151
Neuere Exsikkatenwerke . . . . 151, 309—310

4. Personal-Nachrichten . . . . 63—64, 152, 232, 312

Artari A. P. 312.
Baker G. 64.
Beccari O. 64.
Beijerinck M. W. 152.
Błocki Br. 64.
Boudier É. 232.
Bruchmann H. 152.
Bubák F. 63.
Büsgen M. 63, 232
Claussen P. 63, 152.
Collins F. 64.
Cuboni G. 232.
Czapek Fr. 63, 312.
Dejrega W. A. 312.
Diels L. 232.
Drude O. 63, 152.
Engler A. 232.
Famintzin A. S. 312.
Fedtschenko Olga A. 312.
Gicklhorn J. 152.
Ginzberger A. 232.
Gobi Ch. J. 312.
Hieronymus G. 152.
Himmelbaur W. 152.
Hirc D. 232.
Höhnel F. 64.
Iwanowsky J. 312.
Janchen E. 152.
Jesenko F. 64.
Jost L. 152.
Kasanowsky V. J. 312.
Keißler K. 152.
Klebelsberg R. 312.
Köck G. 152.
Kølpin Ravn F. 64.
Koorders S. H. 64.
Küster E. 232.
Kylin H. 63.
Lunell J. 64.
Mandekić 63.
Mereschkowskij K. S. 64.
Meyer A. 152.
Montfort C. 63.
Morosow G. F. 312.
Münch E. 152.
Nathorst A. G. 64.
Neger F. W. 63, 152.
Noack K. 232.
Orsanikow 64.
Pfeffer W. 63.
Podpěra J. 152.
Potebnja A. 312

Purijewitsch K.A. 312.
Regel R. 312.
Ricken A. 152.
Ritter G. 312.
Ronniger K. 152.
Rostowzew S. A. 312.
Rothert W. 312.
Schmid G. 312.
Schorler B. 64.
Schütt F. 312.
Smirnow 64.
Solereder H. 64, 152.
Timirjazew K.A. 312.
Tschermak-Seysenegg E. 232.
Tswett M. 64.
Tutcher W. J. 64.
Vinge N. A. 64.
Wasicky R. 63, 312.
Weese J. 312.
Zahlbruckner A. 152.

5. Notizen . . . . 231—232, 310—311
Hundegger J. Zur Adventivflora von Tirol 231
Košanin N. Herbarien als Kriegsbeute 311
Schneider C. Mitteilungen über immer- und wintergrüne Gehölze . . 231
Staatliche Rebenzüchtungsstation in Klosterneuburg 232
Zum Ankaufe gesuchte Bücher 311

III. Verzeichnis der in der Literatur-Übersicht angeführten Autorennamen.

Abderhalden E. 142, 212.
Abrial 49.
Absolon K. 142.
Afzelius K. 49.
Agharkar Sh. 142.
Almquist S. 142.
Angerer L. 140.
Appel O. 52.
Arber A. 49, 302.
Arber N. 213.
Arldt Th. 142.
Ascherson P. 49.
Auer V. 142.

Baines E. 213.
Ballard W. 213, 302.
Baranov V. 142.
Baumgärtel O. 49, 142.
Baumgartner A. C. 210.
Baur E. 142, 213, 302.
Beauverd G. 302.
Beck G. v. 143.
Becker J. 46.
Beeli M. 49.
Béguinot A. 49, 143.
Beijerinck M. W. 213, 302.
Benecke W. 213, 218.
Benesch F. 210.
Bernard N. 302.
Bernátzky J. 302.
Bersa E. 206.
Bertog H. 143.
Bertoni M. S. 303.
Bertsch K. 303.
Bevis J. F. 143.
Bews J. W. 49, 143.
Binz D. A. 213.
Blackburn K. B. 213.
Böhmig L. 140.
Bölsche W. 49.
Böös G. 50.
Boer R. de 220.
Bois D. 213.
Bolleter R. 49.
Boosfeld A. 49, 213.
Boresch K. 143, 214, 303.
Bornemann F. 50.
Bornmüller J. 213, 214.
Bose G. C. 143.
Bošnjak K. 214.
Brandes G. 52.
Bresadola G. 50.
Brick C. 216.
Brieger W. 212.
Brigl P. 214.
Bristol B. M. 52.
Britton N. 143, 214.
Brocadet A. P. 303.
Brunner C. 216.
Brunswik H. 140.
Bruynoghe R. 303.
Bryk F. 303.
Buchner P. 303.
Bücher H. 50.
Bugnon P. 214.
Burgeff H. 214.
Burger D. 143.
Burgerstein A. 46, 140.
Burmester H. 303.

Cammerloher H. 206.
Camus A. 303.
Camus G. 303.
Carano E. 143, 214.
Carisso L. 50, 214.
Carter N. 52.
Cayley D. M. 144.
Chauveaud G. 303.
Chiovenda E. 50.
Chodat R. 50, 214.
Christensen C. 58.
Church A. H. 50, 214, 303.
Claus E. 301.
Claussen P. 303.
Collins G. N. 215.
Correns C. 215.
Correvon H. 144, 215.
Cugini G. 50.
Czadek O. 210.
Czapek F. 144, 303.

Dafert O. 206.
Dalla Torre C. 140, 215, 216.
Dannemann F. 303.
Danser B. H. 304.
Diels L. 213.
Dinand A. 215, 304.
Dörfler 50.
Dokturovskij Vl. 144.
Domin K. 304.
Doolittle S. P. 144.
Dürken B. 304.
Du Rietz G. E. 215, 304.
Dvořák R. 144.

Eisler M. 206.
Enderlein G. 215.
Erdmann-König 304.
Erdtmann O. G. E. 305.
Eriksson J. 215.
Ernst A. 215.

Fahringer J. 211.
Fedde F. 50, 215, 216.
Feustel H. 216.
Fiala K. 300.
Fickendey E. 50.
Ficker M. 216.
Firbas H. 46.
Fischer H. 51.

Fischer M. 206.
Fitschen J. 51, 57.
Fitting H. 144, 216.
Florin R. 216.
Foerster K. 144.
Fonrobert E. 212.
Fraenkel Eug. 305.
Francé R. H. 51, 216.
Frankhauser F. 144.
Franz V. 51.
Frenzel V. 302.
Frickhinger H. W. 60.
Friedrich A. 225.
Fries R. E 58, 305.
Fries Th. C. E. 215.
Frimmel F. 46, 206.
Frisch K. v. 216.
Fritch F. E. 216.
Fritsch K. 46.
Fritzweiler R 216.
Frödin J. 51.
Frolik F. 210.
Fron 51.
Fruwirth C. 46, 140, 210, 302.
Fryer P. J. 216.
Fürth R. 144.
Fujii K. 51.

Gadeceau E. 217.
Gager C. S. 51.
Galløe O. 51.
Gams H. 305.
Gates R. 305.
Gáyer Gy. 51.
Gehe 217.
Gehmann O. 217.
Gerke O. 51.
Geßmann A. 210.
Gicklhorn J. 206.
Giesenhagen K. 144.
Gilg E. 213, 305.
Ginzberger A. 300.
Glück H. 51.
Goebel K. 305.
Göhring R. 211.
Goldschmidt R. 51, 302.
Gothan W. 217.
Graebner P. 49, 51, 144, 217, 305.
Grafe V. 142, 212.
Grande L. 217.
Graßmann Th. 213.
Gravis A. 305.
Greger J. 46, 305.
Greisenegger R. 206.
Griebel C. 144.
Grimwade R. 305.
Groenewege J. 52.
Grove W. B. 52.
Gürich G. 217.
Guillaumin A. 56, 148, 221.
Guttenberg H. v. 217.
Guyot H. 217.
Györffy J. 52.

Haan H. R. M. de 52.
Haberlandt G. 217, 305.
Haecker V. 306.
Hager H. 52.
Haines H. H. 306.
Hallier H. 306.
Handel-Mazzetti H. 46, 47, 140, 207, 300.
Hansen A. 52, 217, 306.
Hanausek T. F. 212.
Harries C. 212.
Harrison J. W. H. 213.
Hartmann M. 217.
Hartmann O. 52.
Hase A. 60.
Haubensak E. 210.
Haunalter E. 209, 210, 301.
Hayata B. 218.
Hayek A. 141, 207, 300.
Hegi G. 306.
Heimerl A. 207.
Heinricher E. 47, 141.
Henderson D. and F. 144.
Herrmann E. 52.
Herter W. 50, 215.
Heß A. F. 210.
Hillmann J. 52.
Himmelbaur W. 300, 301.
Hintikka T. J. 52.
Hirmer M. 52.
Hitch E. 145.
Höchstetter F. 52.
Höfer-Heimhalt H. 207.
Höfler K. 141, 207.
Höhnel F. 47, 207, 208, 209, 302.
Hoffmann M. 306.
Horwood R. 218, 306.

Ibiza B. 53.
Iterson G. v. 218.

Jacobson Paley R. 306.
Jahn Jos. 220.
Janchen E. 209, 210.
Janson E. 52.
Janzen P. 218.
Jávorka S. 52.
Jeffery H. T. 143.
Jeffrey E. C. 145.
Jelenkin A. A. 145.
Jennings H. S. 53.
Jensen P. 306.
Joachimovicz R. 208.
Josephy G. 145.
Jost L. 216.

Kägi H. 306.
Kästner M. 53.
Kahnt K. 146.
Kappert H. 53.
Karrer P. 218.
Karsten G. 216, 218, 224.
Kaserer H. 210, 301.
Keißler K. 208.
Keller C. 218.
Keller V. A. 145.
Kempton J. H. 215.
Kidston R. 148, 218.
Kiessling L. 53.
Kissling R. 53.
Klauber A. 218.
Klein G. 47.
Klika J. 145.
Kniep H. 218.
Knippel K. 218.
Knoll F. 301.
Knorr P. 53.
Köck G. 209, 301.
Kofler L. 208.
Komers K. 210.
Kozłowska A. 306.
Kraepelin K. 307.
Kräusel R. 216.
Kraft A. 53.
Krasser F. 48.
Krause P. 53, 307.
Kronfeld E. M. 48, 141.
Kruse W. 53.
Krylov P. N. 145, 146.
Kubart B. 208.
Kühner H. 146.
Küster E. 53, 307, 308.
Kulczyński St. 307.
Kunkel L. O. 146.
Kylin H. 218.

Lafar F. 212.
Lampert K. 218.
Lang 148.
Lang W. H. 218.
Langer G. A. 54.
Lasnier 51.
Lázaro 53.
Lebl M. 54.
Lecomte H. 308.
Lehmann K. B. 54.
Lenz F. 219.
Lewis J. F. 54.
Lieske R. 219.
Lindau P. 305.
Lindman C. A. M. 146
Lindner P. 52, 60.
Linkola K. 54.
Linsbauer K. 208.
Linsbauer L. 210.
Lochte Th. 52.
Löschnig J. 210.
Lohmann H. 54.
Loosli A. 144.
Lo Priore G. 50, 54.
Lyman G. R. 146.
Lynge B. 146, 219.

Macků J. 146.
Mainx F. 308.
Malme G. O. A. 54.
Maly K. 146, 219.
Mameli E. 54.
Martin 52.
Marzell H. 54, 146, 216.
Mattfeld J. 219.
Máyas G. 54.
Melchior H. 219.
Menzel P. 217.
Mertes P. 54.
Mevius W. 219.
Meyer A. 54, 146.
Mez C. 52.
Miehe H. 55.
Migula W. 219, 308.
Millspaugh C. F. 55, 143.
Mirande R. 55.
Mitscherlich E. A. 146.
Möbius M. 55.
Moeller J. 212.
Moesz G. 55.
Molisch H. 48, 141, 208, 209.
Molliard W. 308.
Monfort C. 55.
Monias B. L. 209.
Morstadt H. 308.
Morton F. 48, 141.
Moß C. E. 55.
Murbeck Sv. 55.
Murr J. 48, 209, 301.

Nakai T. 55.
Nalepa A. 141.
Naumann E. 219.
Netolitzky F. 55.
Neumann R. O. 54.
Noack K. 55.
Nordhagen R. 147.
Nordstedt O. 219.
Novopokrovskij J. V. 147.

Okada J. 55.
Oltmanns J. 56.
Orton C. R. 146.
Oschwald M. 56.
Ostenfeld C. H. 219, 309.
Osvald H. 215.
Otruba J. 147.
Oudemans C. A. J. A. 220.

Pabisch H. 209.
Paerels J. J. 220.
Panzer Th. 210.
Patschovsky N. 220.
Patzig C. 220.
Paulsen O. 56.
Pavillard J. 56.
Pax F. 220.
Penck A. 309.
Penzig O. 147, 220.
Petersen E. J. 309.
Petrak F. 220, 309.
Pfeiffer H. 221.
Pia J. 48, 209.
Picbauer R. 147.
Pilger R. 213.
Plüß B. 56.
Podpěra J. 147.
Portheim L. 206.
Porzig Th. 213.
Potonié R. 56.
Potonié H. 157, 217.
Praeger R. L. 221.
Prell H. 221.
Pringsheim E. G. 221.
Provasi T. 221.
Prudhomme E. 148.

Rabenhorst 222.
Ranninger R. 302.
Rapaics R. v. 56.
Rees E. M. 305.
Reh L. 305.
Reichl N. 148.
Reinhofer H. 210.
Remenovsky E. 305.
Rexhausen L. 56.
Riehm E. 221.
Rohlena J. 221.
Rollett A. 225.
Ronniger K. 48, 141, 210, 301.
Rose N. 143, 214.
Rosen E. Graf v. 305.
Rosenberg O. 56.
Rosenkranz F. 301.
Roux J. 56, 221.
Rübel E. 56.
Rutschka L. 210.

Salfeld H. 304.
Salisbury J. 145, 216.
Sarasin F. 56, 221.
Sartory A. 56.
Sauvageau C. 56.
Schäde R. 56.
Schäffer C. 307.
Schaxel J. 306.
Schellenberg G. 57.
Schenck H. 216, 222, 224.
Scherzer H. 148.
Schiemann E. 222.
Schilling H. v. 57.
Schindler F. 148.
Schinz H. 56, 148, 221, 222.
Schlaffner H. 57.
Schlechter R. 57.
Schmalz H. 57.
Schmeil O. 57.
Schmidt J. 142.
Schneider C. 48, 148, 222.
Schneidewind W. 222.
Schoellhorn K. 57.
Schroeder H. 57.
Schubert J. F. 302.
Schürhof P. N. 57.
Schuhmacher H. 57.
Schuster K. 50, 216.
Schwarz E. 57.
Schwerin Fr. Graf v. 148.
Scott D. 148.
Scott H. 213.
Seward A. C. 222.
Sherff E. 55, 58.
Siebert A. 58.
Simon S. V. 58.
Skottsberg C. 58.
Small J. 58.
Smith A. L. 223.
Smith E. Ph. 58.
Sorauer P. 217, 305.
Späth E. 210, 211.
Spegazzini C. 223.
Spruit C. 58.
Stahl E. 58.
Stålfelt M. G. 223.
Standley P. C. 58.
Stiegler A. 207.
Stoller J. 217.
Stolt K. A. H. 223.
Stoppel R. 58.
Strauch M. 149.
Strecker W. 149.
Strøm K. M. 223.
Stubenrauch L. 210.
Suza J. 149.
Svanberg O. 60.
Sydow P. 50, 216.
Szafer W. 58, 149, 224.

Täckholm G. 58.
Tengwall T. A. 215.
Teodoresco E. C. 58.
Thomé 219.
Tölg F. 211.
Torrey R. E. 145, 149.
Trotter A. 59.
Tschermak L. 210.
Tubeuf C. 149.
Turesson G. 59.
Tuzson J. v. 213.

Ugolino U. 224.
Uhlela V. 149.
Ulbrich E. 59, 224.
Uphof J. C. Th. 59, 224.
Üxküll J. v. 224.

Van de Pavord Smits H. C. 59.
Velenovský Jos. 149.
Vierhapper F. 211.
Vilhelm J. 150.
Vischer V. 59.
Vokolek H. 211.
Voß A. 59.
Vuyck L. 59, 220.

Wachs H. 59.
Wälde A. 59.
Wagner P. 224.
Waibel L. 224.
Wakefield E. M. 221.
Walther E. 224.
Wangerin W. 216.
Warburg O. 59, 224.
Warming E. 59.
Wasicky R. 211.
Weber F. 48, 141, 211.
Weber van Bosse A. 224
Weese J. 49, 212, 302.
Weiß B. 59.
Wettstein F. v. 59.
Wettstein Otto 141.
Wieland G. R. 224.
Wiesner J. v. 212.
Wille J. 150.
Willer A. 59.
Winkler H. 60.
Wolk P. C. van der 60.
Wollenweber H. W. 60.
Wormald H. 150.

Yamaha G. 60.
Yasui K. 60.

Zahlbruckner A. 50, 212.
Zahn K. H. 150, 225.
Zeisel S. 212.
Zettnow E. 60.
Ziegenspeck H. 146.
Zillig H. 225.
Zimmermann K. W. 212, 300.
Zinke A. 225.
Zirkle C. 54.
Zörnig H. 60.

LXX. Jahrg. 1921 Nr. 9—12

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

HERAUSGEGEBEN UND REDIGIERT
VON

DR. RICHARD WETTSTEIN
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. ERWIN JANCHEN
PRIVATDOZENT AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN

JÄHRLICH 12 NUMMERN

WIEN UND LEIPZIG
DRUCK UND VERLAG VON CARL GEROLD'S SOHN

Inhalt der Nummer 9—12.

September—Dezember 1921.

Seite

Ginzberger August (Wien), Beitrag zur Kenntnis der Flora der Scoglien und kleineren Inseln Süd-Dalmatiens . . . . 233—248

Fischer Robert (Wien), Über das schraubenförmige Aufreißen der Wurzelhaarmembran bei *Anthurium.* (Mit einer Textabbildung.) . . . . 249—254

Schnarf Karl (Wien), Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen. II. *Klugia zeylanica* (R Brown) Gardn. (Mit einer Textabbildung.) . . . . 255—261

Vierhapper F. (Wien), Die Kalkschieferflora in den Ostalpen. (Mit einer Karte.) . . . . 261—293

Wagner Rudolf, Dr. (Wien), Über ebene Gabelsysteme von $\mathfrak{B}_a$, $_p$-Charakter bei einigen *Calyptranthes*-Arten . . . . 294—295

Stojanov N. und Stefanov B. (Sofia), Für die Flora Bulgariens neue und seltene Pflanzen . . . . 296—298

Handel-Mazzetti Heinrich, Dr. (Wien), *Campanula Cenisia* L. in den Zillertaler Alpen.. . . . . 298—299

Košanin N. (Belgrad), *Waldsteinia ternata* (Steph.) Fritsch im Bestande von *Picea Omorica* 299

Literatur-Übersicht . . . . 300—309

Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc. 151

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw. 310

Notizen . . . . 310—311

Personalnachrichten 312

Institut für wissenschaftliche Hilfsarbeit
Ges. m. b. H.
Bureau- und Briefadresse:
Wien, XIII. Wambachergasse 11
Archiv:
Wien, XIII. Nisselgasse 8
Telephon 81801

liefert Quellenmaterial und bibliographische Angaben zu jedem naturwissenschaftlichen Thema, fachmännisch und systematisch bearbeitet. Großangelegte Bibliographien mit Auszügen über entwicklungsgeschichtliche, biologische und biochemische Themen lagernd.

Archiv und Preisliste auf Wunsch zur Verfügung.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 084207965